

Республика Казахстан

**ТОО «Проектно-изыскательский центр
по горному производству»**

**АО «Алюминий Казахстана»
Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление**

Утверждаю
Директор Филиала
АО «Алюминий Казахстана»
КБРУ



Нұрмаған М.Р.
« » 2025 г.

**План горных работ
участка №18 (рудное тело 8)
Таунсорского бокситового месторождения**

Пояснительная записка

**Том 1
Книга 1**

Директор ТОО «ПИЦ по ГП»

Главный инженер



С.С. Букейханова

С.Б. Лысенко

г. Алматы, 2025г.

СОСТАВ ПЛАНА ГОРНЫХ РАБОТ

Том	Книга	Наименование части	Исполнитель	Примечание
1	1	Горно-геологический раздел. Технологические решения. <i>Пояснительная записка.</i>	ТОО «ПИЦ по ГП»	Несекретно
	2	<i>Графические материалы</i>	-«-	-«-
2	1	Раздел Охрана окружающей среды.	-«-	-«-

СПРАВКА

План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения выполнен ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» в соответствии с договором № РС/АОК /22-2575 от 22.07.2022 г.

ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» предоставлены права на:

- проектирование горных производств в соответствии с Государственной лицензией №13008305 от 27.05.2013 г., выданной Комитетом промышленности Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан;

- проектную деятельность 1 категории, проектирование инженерных систем и сетей, технологическое, архитектурное и строительное проектирование в соответствии с Государственной лицензией ГСЛ №04402 от 14.10.2020 г. выданной КГУ «Управление градостроительного контроля города Алматы», Акиматом города Алматы;

- выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды в соответствии с Государственной лицензией №01979Р от 16.03.2018 г., выданной РГУ «Комитет экологического регулирования и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан»;

- проведение работ в области промышленной безопасности в соответствии с Аттестатами №KZ00VEK00011596 от 11.03.2021 г., №KZ79VEK00012890 от 16.06.2022 г. выданными РГУ «Комитет промышленной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан».

В соответствии с Техническим заданием, выданным АО «Алюминий Казахстана» работа выполняется в составе пояснительной записки, чертежей и отчета о возможных воздействиях.

План горных работ выполнен в соответствии с законодательством, инструкциями и нормами Республики Казахстан. Все нормативные документы, использованные при разработке плана горных работ, являются действующими на территории Республики Казахстан на момент разработки.

Главный инженер



С.Б. Лысенко

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Директор

Главный инженер

Главный специалист

Главный специалист

Главный специалист

Главный специалист

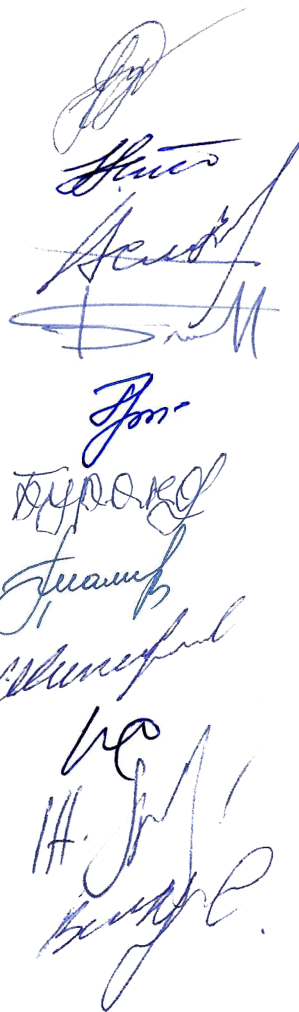
Специалист

Специалист

Специалист

Специалист

Специалист



С.С. Букейханова

С.Б. Лысенко

Р.Д. Асманов

С.Д. Букейханов

Н.В. Лысенко

М.М. Бураков

А.П. Шамбилова

Е.П. Шипулина

С.Ф. Дороненко

А.Г. Жиенбаева

С.А. Касьяненко

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	10
1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	12
1.1 Общие сведения о месторождении.....	12
1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел	17
1.2.1 Стратиграфия	18
1.2.2 Тектоника	28
1.2.3 Геологическое строение месторождения.....	30
1.3 Гидрогеологическая характеристика	32
1.3.1 Распространение водоносных горизонтов.....	32
1.3.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические геологоразведочные работы	42
1.4 Геолого-структурные особенности месторождения.....	53
1.5 Минеральный и химический состав бокситов	57
1.5.1 Минеральный состав бокситов	57
1.5.2 Химический состав бокситов.....	60
1.6 Геологические запасы руд месторождения	61
2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ	64
2.1 Существующее положение горных работ	64
2.2 Условия разработки месторождения.....	64
2.3 Параметры и границы карьера.....	65
2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера	66
2.5 Потери и разубоживание	73
2.6 Обоснование выемочной единицы	75
2.7 Режим работы и производительность предприятия	76
2.8 Календарный график горных работ.....	77
2.9 Система разработки.....	79
2.10 Вскрытие карьерного поля	83
2.11 Буровзрывные работы.....	83
2.11.1 Организация и проведение буровзрывных работ	83
2.11.2 Буровые работы	84
2.11.3 Выбор типа ВВ для производства работ.....	87
2.11.4 Расчет безопасных расстояний	91
2.12 Выемочно-погрузочные работы	95
2.13 Карьерный транспорт.....	104
2.14 Автомобильные дороги	120
2.15 Отвалообразование.....	125
2.15.1 Общая характеристика отвальных работ	125
2.15.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ.....	128
2.15.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала	128
2.16 Вспомогательные работы	134
2.16.1 Пылеподавление	134
2.16.2 Проветривание карьера и пылеподавление	139

2.16.3 Механизированная очистка берм карьера	139
3 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ	142
3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения.....	142
3.2 Вероятные водопритoki в карьер	143
3.2.1 Водоприток подземных вод	143
3.2.2 Ливневый водоприток.....	147
3.2.3 Водоприток за счет снеготаяния.....	147
3.2.4 Нормальный атмосферный водоприток.....	148
3.2.5 Суммарный максимальный водоприток	150
3.2.6 Суммарный нормальный водоприток	150
3.3 Организация водоотлива карьера	151
3.4 Отвод паводковых и карьерных вод.....	159
3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод.....	161
4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	165
4.1 Электроснабжение горных работ	165
4.1.1 Внешнее электроснабжение	165
4.1.2 Внутреннее электроснабжение	166
4.1.3 Потребители электроэнергии карьера.....	167
4.2. Связь и сигнализация.....	169
4.3 Электроосвещение рабочей зоны карьера	174
4.3.1 Наружное освещение	174
4.3.5 Защитное заземление	177
5 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ	178
5.1 Характеристика нарушенной поверхности.....	178
5.2 Обоснование направления рекультивации	179
5.3 Технический этап рекультивации.....	180
5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы	182
5.5 Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации.....	184
6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР.....	185
6.1 Охрана и рациональное использования недр	185
6.2 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения.....	186
7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	189
7.1 Гидрогеологические изыскания.....	189
7.2 Эксплуатационные затраты.....	195
7.3 Капитальные затраты и амортизация	202
7.4 Потребность в трудовых ресурсах.....	207
7.5 Налог на добычу полезного ископаемого.....	217
7.6 Финансово-экономическая модель месторождения	219
7.7 Чувствительность проекта.....	224
8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	226
8.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов	226

8.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности	229
8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ.....	232
8.4 Техника безопасности и охрана труда	235
8.5 Промышленная санитария.....	237
8.6 Пожарная безопасность	238
8.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ	238
8.8 Работа на экскаваторах	240
8.9 Работа на бульдозерах	244
8.10 Работа на автомобильном транспорте.....	245
8.11 Погрузо-разгрузочные работы	246
8.12. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий	248
Список использованных источников	261
Приложение 1	263
Техническое задание	263
Приложение 2	272
Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП»	272

Перечень графических материалов

№ пп	№ чертежа	Наименование чертежа	Масштаб	Номер листа
1	67-01-ГЛ-ПГРТБМ	Геологическая карта	1:100000	1
2	67-01-ГЛ-ПГРТБМ	Условные обозначения	-	2
3	67-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 10,11	1:1000	1
4	67-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 12,13	1:1000	2
5	67-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 14,15	1:1000	3
6	67-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 16,17	1:1000	4
7	67-02-ГЛ-ПГРТБМ	Разрезы по профилям 18,19	1:1000	5
8	67-03-ГП-ПГРТБМ	Генеральный план	1:25000	1
9	67-03-ГП-ПГРТБМ	План участка на конец отработки	1:5000	2

ВВЕДЕНИЕ

План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения разработан ТОО «Проектно-изыскательский центр по горному производству» на основании договора и утвержденного технического задания на проектирование.

Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан.

Поиски бокситов в районе работ начаты в 1957 году, в результате которых открыто Таунсорское месторождение бокситов. В период с 1957 по 1985 гг. было опойсковано и разведано 25 рудных участков Таунсорского месторождения бокситов, которое ранее именовалось Таунсорской группой месторождений. В нее входили Таунсорское, Шкуркульское, Озерное, Южно-Таунсорское, Пограничное, Мамыркульское, Южно-Мамыркульское, Северо-Уркашское, Батмакольское и Кызылкольское месторождения и рудопроявления.

В 1976 г. в соответствии с рекомендацией Министерства геологии Казахской ССР Таунсорская группа месторождений переименована в Таунсорское месторождение с выделением 24 рудных участков, ранее именовавшихся месторождениями и рудопроявлениями. Позднее в состав Таунсорского месторождения вошел рудный участок 25.

Разведка месторождения завершена в 1986 г. Поисковые работы на месторождении продолжались до 1992 г.

К завершению геологоразведочных работ на месторождении насчитывалось более 380 рудных тел, из которых лишь 52 имеют промышленное значение.

В 2005 году АО «Алюминий Казахстана» заключило с Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан контракт на разведку Таунсорского месторождения бокситов (Контракт №1925 от 27.12.2005). По контракту разведочные работы были выполнены на рудных

телах 1, 7, 8 р. уч. 18, рудных телах 3, 4, 6, 9, 13, 16 р. уч. 19, рудном теле 1 р. уч. 20 и рудных телах 2, 4 р. уч. 25.

В 2006 году составлен первоначальный Проект на проведение геологоразведочных работ в пределах всего месторождения. Однако, в связи с нахождением месторождения на территории одноименного природного заказника рабочая программа проведения разведочных работ изменена. В новую программу вошли только участки 18, 19, 20, 25, расположенные за пределами заказника в северо-восточной части Таунсорского месторождения.

Согласно Протоколу ГКЗ №1693-16-У от 06.09.2016 г., балансовые запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 утверждены в количестве 9528,8 тыс. т, в том числе 9510,4 тыс. т - категории С₁, 18,4 тыс. т - категории С₂, забалансовые запасы – 2915,7 тыс. т.

Рудные тела по рудным участкам 18, 19, 20, 25 полностью разведаны и подготовлены для промышленного освоения.

Отработка запасов предусматривается открытым способом.

Срок добычи на карьере 18.8 составляет 9 лет, начало отработки в 2031г.

Режим работы предприятия непрерывный, 2х-сменный по 12 часов.

Максимальная производственная мощность предприятия 500 тыс. тонн руды в год.

Заданная производительность будет обеспечена набором соответствующего горнотранспортного оборудования.

Исходными данными для разработки плана горных работ послужили:

1. Техническое задание;
2. Координаты предполагаемых границ участка недр;
3. Проект промышленной разработки Таунсорского месторождения бокситов.

1. ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.1 Общие сведения о месторождении

Район месторождения расположен на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района.

В административном отношении Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан, в 70-90 км на юг от Краснооктябрьского бокситового месторождения, разрабатываемого Филиалом АО «Алюминий Казахстана» Краснооктябрьским бокситовым рудоуправлением (рисунок 1.1).

Район месторождения относится к относительно освоенному, с развитой сетью железных и автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Костанайской и Актюбинской областей, линий электропередачи ЛЭП-35кВ.

В 30-ти километрах от месторождения, через ближайшие села Алтынсарино и Талдыколь, проходит железная дорога от узловой станции Тобыл через г. Лисаковск, п. Арку до ст. Хромтау. Связь между отдельными пунктами и районным центром Камысты осуществляется, в основном, по асфальтированным и грейдерным дорогам.

Ближайшие города Лисаковск и Житикара удалены на 150-175 км. Населенными пунктами в радиусе до 40 км являются поселки (по мере удаления от месторождения) Уркаш, Свободный, Аралколь, Дружба, Талдыколь, Алтынсарино, Ключково, население которых в настоящее время сократилось вследствие миграции из-за неблагоприятных социально-экономических условий.

Связь между отдельными пунктами и районным центром (п. Камысты) осуществляется по асфальтовым, грейдерным и проселочным дорогам. Дорожная сеть представлена асфальтовыми дорогами Адаевка – Алтынсарино (26 км), Алтынсарино – Свободный (25 км), Алтынсарино – Уркаш (44 км),

Уркаш – Аралколь (41 км). С г. Лисаковском месторождение связано шоссейной дорогой с асфальтовым покрытием Лисаковск – Денисовка – Ливановка – Адаевка – Алтынсарино. Расстояние от Лисаковска до Алтынсарино 220 км.

Электроснабжение региона направлено на обеспечение сельскохозяйственного сектора. ЛЭП-110 кВ подходит к п/ст Дружба на востоке и к п/ст Жаильма на западе. От этих подстанций район месторождения охвачен двумя ветвями ЛЭП-35 кВ с ограниченным резервом мощности.

В районе месторождения слабо развито сельское хозяйство с зерновым и животноводческим уклоном. В настоящее время, в основном, северная часть территории месторождения используется под пашни. В центральной и западной частях месторождения расположен Таунсорский государственный природный (зоологический) заказник. Участок 18 (р.т. 8) находится на расстоянии 25 км от него. Из ближайших крупных промышленных предприятий следует отметить Филиал АО «Алюминий Казахстана» КБРУ.

Водоснабжение населенных пунктов, в большинстве случаев, обеспечивается за счет подземных вод. В пределах месторождения разведаны два месторождения пресных подземных вод: Уркашское и Жолшаринское.

Уркашское месторождение пресных вод расположено юго-западу и в 15 километрах от карьера 19, под населённым пунктом п. Уркаш. Поселок Уркаш находится практически, в средней части Уркашского месторождения. Жолшаринский участок пресных вод расположен в юго-западном направлении на расстоянии 7,25 км от рудного участка 20.



 Месторождение Таунсорское

Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура равна $+4,5^{\circ}\text{C}$. Средний показатель амплитуды колебания температур за год достигает 52°C (от -20°C до $+32^{\circ}\text{C}$). Средняя высота снежного покрова составляет 16 см, плотность – $0,25\text{ г/см}^3$. Запасы воды в снеге равны в среднем 67 мм, а в многоснежные годы – 100 и более мм. Величина атмосферных осадков колеблется от 158 до 325 мм при среднемноголетней годовой величине 295 мм. Количество дней со снегом в году 139, с дождем – 71. Для района характерны постоянные ветры с преобладанием юго-западного и западного направлений. Скорость ветра, превышение которой составляет 5% - 8 м/с. Район относится к зоне недостаточного увлажнения, здесь испарение за период май-октябрь включительно преобладает над выпадением осадков, что способствует интенсивной разгрузке неглубоко залегающих подземных вод путем испарения и транспирации. Среднее количество осадков за теплый период (с апреля по октябрь) – 175 мм. Глубина промерзания грунтов не превышает 2,0-2,2 м.

Район месторождения расположен в степной части Южного Зауралья, в зоне перехода к Торгайской низменности. Рельеф представляет собой слабо расчлененную равнину Терсекского и Улькайского плато, полого наклоненную на восток. На фоне спокойного рельефа выделяются отдельные возвышенности и меридионально вытянутые гряды холмов, расчлененных неглубокими ложбинами и балками. На погребенных закарстованных полях известняков развиты просадочные котловины разных форм и размеров. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 220 м на востоке до 274 м на западе. Минимальные отметки принадлежат днищам озерных впадин, сосредоточенным в тальвеге Сыпсынагашской ложбины. Засушливый климат и равнинный рельеф с большим количеством замкнутых котловин и впадин определяет слабое развитие речной сети.

Самым крупным поверхностным водотоком в пределах площади Таунсорского месторождения является речка Карасу, впадающая в оз. Тениз. Площадь водосбора речки 131 км^2 . Летом речка выше 9-го км пересыхает, и в

русле остаются отдельные плесы. Постоянный водоток наблюдается с 9-го км. Расход реки, замеренный на 7 км в меженный период равен 4-5 л/с. С наступлением сильных морозов река на перешейках перемерзает и образуются наледи. Минерализация воды во время половодья хлоридно-гидрокарбонатного состава составляет 150-200 мг/л, питьевые качества ее хорошие. Район характеризуется наличием многочисленных озер, наиболее крупными из которых являются Киндыкты, Алаколь, Уркаш, Каиндысор, Караколь, Тениз, Жолшара. Располагаются они в нескольких блюдцеобразных впадинах с заболоченными, заросшими камышом берегами. Глубина озер редко превышает 1,5-2 м. Озера подразделяются на низинные (оз. Уркаш, Киндыкты, Каиндысор, Ашудастысор, Улынсор, Куыссор, Тауксор и др.) и верховые (оз. Жолшара, Тениз, Алаколь, Караколь и ряд других более мелких озер). Низинные озера к середине лета, как правило, пересыхают и на их дне образуется осадок солей. Верховые озера формируются только за счет поверхностного стока исключительно в паводковый период. Минерализация воды в озерах Шуқырколь, Тениз, Жарколь, Караколь в пределах 1,3 – 2,2 г/л, в оз. Алаколь – 2,0 – 13,7 г/л. Болото Киндыкты и прилегающая к нему с востока группа озер находятся в зоне Таунсорского природно-зоологического заказника, являющимся местом обитания и остановки в период миграции птиц и диких животных, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан.

Таунсорские месторождения бокситов находится в Камыстинском районе в подзоне темно-каштановых почв, сложенных желто-бурыми карбонатными суглинками и глинами значительной мощности. Почвы описываемого района, главным образом, каштановые и темно-каштановые, среди которых обычны пятна и массивы солонцеватых разностей, занимающих склоны озерных котловин и пониженные участки местности.

Растительность района находится в тесной зависимости от климатических условий и развитых здесь почв и относится к подзоне сухих типчаково-ковыльных степей степной зоны.

Животный мир степей довольно богат. Наиболее распространенными являются грызуны: сурки, суслики, зайцы. Из хищников наиболее многочисленны корсаки и лисицы, в меньшем количестве встречаются барсуки и волки. В глухих зарослях тростника на берегах озер встречаются кабаны. В летний период с крайнего юга приходят стада антилопы-сайги. Очень разнообразен мир пернатых, гнездящихся на озерах. Здесь водится большое количество различных птиц: чайки, кулики, утки, лысухи, серые гуси, цапли, серые журавли, лебеди и многие другие. Берега водоемов населены водяными крысами, ондатрой. Из рыб в реках и озерах обитают серебряный и золотой караси, озерный гольян, окунь, щука, чебак. Основными представителями земноводных и пресмыкающихся являются: степная гадюка, ящерица прыткая, зеленая жаба и остромордая лягушка.

1.2 Геологическое строение месторождения и характеристика рудных тел

Описываемый район расположен на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района.

В геологическом строении его принимают участие два резко отличающихся друг от друга комплекса пород: палеозойский и мезокайнозойский.

Сложнодислоцированный комплекс пород палеозойского фундамента представлен вулканогенно-осадочными и осадочными образованиями верхнего девона и нижнего карбона, прорванными интрузиями нижне-среднекаменноугольного возраста.

Мезокайнозойский комплекс пород сложен рыхлыми песчано-глинистыми отложениями верхнемелового, палеоген-неогенового и четвертичного возраста, залегающими горизонтально, в виде чехла, на породах палеозойского фундамента. Мощность его достигает 100 и более

метров. Обнаженность района исключительно слабая, почти вся территория закрыта чехлом четвертичных отложений и лишь в отдельных промоинах балок обнажаются породы палеогена и неогена.

1.2.1 Стратиграфия

Палеозойская группа (Pz).

Девонская система (D). Верхний отдел (D3). Фаменский ярус (D3fm).

Древнейшими горными породами, вскрытыми буровыми скважинами на описываемой территории, являются отложения девонского возраста.

Фаменские отложения слагают ядро Таунсорской антиклинали на западе описываемого района работ и ядро Базильбекской антиклинали на востоке.

Толща сложена преимущественно красноцветными отложениями: конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами, перемежающимися с андезитобазальтовыми порфиритами, их туфами и темно-серыми известняками. Мощность толщи более 1000 м.

Каменноугольная система (C). Каменноугольная система на площади месторождения представлена наиболее широко. Она сложена породами от нижне-турнейского до серпуховского возраста.

Нижний отдел (C1)

а) Нижнетурнейский подъярус (C1t1). Нижнетурнейские отложения слагают крылья антиклинальных складок. Они согласно залегают на породах фаменского возраста. Толща сложена известняками, переслаиваемыми с аргиллитами, алевролитами и реже с песчаниками, андезитовыми порфиритами, их туфами и туфобрекчиями. Цвет пород толщи от зеленовато-серого до темно-серого, а у туфов и порфиритов иногда красновато-бурый. Известняки органогенно-обломочные, часто углистые и глинистые. В песчаниках часто присутствует туфовый материал. Андезитовые порфириты и их туфы располагаются на западе и востоке района вблизи контакта с девонскими отложениями. Мощность толщи 1800 м.

б) Верхнетурнейский и нижневизейский подъярусы нерасчлененные (C1t2-v1). Отложения толщи на описываемой территории пользуются незначительным развитием и слагают восточное крыло Таунсорской антиклинали.

Толща сложена известняками, алевролитами, аргиллитами и сланцами. Известняки темно-серого цвета, часто глинистые, углисто-глинистые с органогенными обломками. Аргиллиты и алевролиты темно-серые, местами черные, плотные. Сланцы глинисто-карбонатные и углисто-кремнистые, плитчатые, темно-серого цвета.

Отложения залегают с несогласием, по-видимому, трансгрессивным, на терригенно-вулканогенных отложениях девона и ниже-турнейского подъяруса. Мощность толщи на описываемой территории порядка 500 м.

в) Верхневизейский подъярус-серпуховский ярус (C1v2-s). Отложения данной толщи широко развиты в районе работ. Породы этого возраста тяготеют к ядрам синклиналей, они слагают ядро Шагиркульской синклинали, пересекающей описываемую площадь в субмеридиональном направлении с севера на юг.

Верхневизейский подъярус-серпуховский ярус подразделяются (снизу вверх) на сарбайскую (базальты, андезибазальты, андезиты и их туфы, туфопесчаники и вулкан-терригенные песчаники, маломощные прослои известняков), соколовскую (известняки органогенно-обломочные и рифовые, известковистые туффиты, прослои лав и туфов среднего и основного составов) и куржункульскую (базальты, андезибазальты и андезиты, их туфы, туффиты, туфопесчаники и туфоконгломераты, с резко подчиненными прослоями известняков) свиты. Мощность толщи в районе оценивается в 2200 м.

Средний и верхний отделы каменноугольной системы, кызылжарская свита (C2-3). Отложения эти имеют локальное распространение, встречаются в виде отдельных линз. Отложения кызылжарской свиты залегают с резким угловым несогласием на отложениях от среднего девона до серпуховского яруса и прорываются интрузиями адаевского комплекса.

Толща переслаивающихся красноцветных и пестроцветных вулканотерригенных песчаников, туфопесчаников, туффитов и туфов пестрого состава с горизонтами конгломератов и лав среднего и основного составов. Мощность свиты непостоянная и может существенно меняться в зависимости от глубины эрозионного среза. Мощность её не превышает 600 м.

Мезозойская группа (Mz)

Древние коры выветривания (Т-K1). Элювиальные продукты выветривания палеозойских пород развиты почти повсеместно и представлены площадными и линейными корами. Площадные коры развиваются по всем породам, но предпочтительнее всего по алюмосиликатным (аргиллиты, алевролиты, песчаники, порфириты, туфы, диориты). На известняках коры образуются реже и маломощнее. Если на алюмосиликатных породах мощность коры выветривания достигает 40-50 и более метров, то на известняках (глинистые разности) обычно первые метры и редко достигают 15-20 м. Линейные коры выветривания развиваются в тектонически ослабленных зонах и носят узколокальный характер при больших мощностях, достигающих 100 и более метров.

Коры выветривания по алюмосиликатным породам состоят из трех зон (снизу-вверх):

1. Зона дезинтеграции – породы сохраняют свою структуру, становятся более трещиноватыми, осветленными. Происходит гидратация слюд, хлорита и других минералов.

2. Зона промежуточного разложения – жирные на ощупь пластичные глины монтмориллонитового и гидрослюдистого состава с заметной структурой материнских пород.

3. Каолинитовая зона – белые, светло-серые, голубовато-серые глины со сферосидеритом, участками наблюдается реликтовая структура материнских пород.

Рыхлые продукты кор выветривания, преимущественно глинисто-дресвянистого состава, залегают практически субгоризонтально, повторяя

неровно изрезанное ложе слабо выветрелых пород палеозойского фундамента, что связано не только с литологическим составом исходных пород, но и широко проявленными тектоническими подвижками и процессами карстообразования триас-нижне-мелового времени.

Наиболее полные профили кор выветривания встречаются на алюмосиликатных породах, от диоритов до порфиритов, и туфах различного состава, а также по карбонатно-терригенным образованиям девона, независимо от их приуроченности к геотектоническим структурам района исследований. Самая верхняя каолинитовая зона сложена обычно бесструктурными глинами от белого до светло-серого цвета, местами слабо ожелезненными, иногда с линзовидными обособлениями сферолитов сидерита.

Самая нижняя часть профиля кор выветривания представлена дресвяно-щебнисто-обломочным материалом пород палеозойского фундамента, слабо отличающихся в минералого-химическом отношении от материнских.

Для них характерна интенсивная трещиноватость, слабое осветление, хлоритизация, ожелезнение и гидратация первичных минералов. Образования этой зоны пользуются наибольшим распространением, мощность их колеблется от 1-2 до 15-20 м.

Продукты кор выветривания, образованные по карбонатным породам, имеют свои особенности. В нижней ее части наблюдаются кремнистые породы, образовавшиеся в результате выщелачивания карбонатов и замещения их кремнеземом. Выше по разрезу они сменяются пылеватыми образованиями (маршаллитами) или голубовато-белыми каолинитовыми глинами с примесью кремнистого материала. Мощность подобных кор выветривания крайне незначительна и обычно составляет первые метры. Химические параметры таких зон «кремнистых сыпучек» по известнякам нижнего карбона характеризуются резким преобладанием кремнезема над другими окислами.

На карбонатных породах широко развиты процессы выщелачивания с образованием каверн и карстов. Местами карбонатные породы вверх по разрезу осветляются и постепенно переходят в белую мучнисто подобную известковистую сыпучку. Именно в триас-юрское время в полосе развития карбонатных пород получили широкое распространение карстообразующие процессы. Благодаря им и переотложению в карстовые воронки продуктов латеритного выветривания бокситового профиля сохранилась значительная часть рудного материала алюможелезистого состава.

Коры выветривания по метасоматическим породам в районах месторождений и рудопроявлений железа характеризуются переходом граната, пироксена, актинолита в хлорит-каолинитовые зоны с выделением гидроокислов железа. Магнетитовые руды в них превращаются в мартиты и даже в бурые железняки. Мощность таких зон достигает 30-50 м. Наиболее четко они проявлены на Западно-Мамыркульском мартит-магнетитовом рудопроявлении.

Меловая система (К). Отложения меловой системы залегают в основании стратиграфического разреза осадочной толщи (покровного комплекса), перекрывающей палеозойский фундамент и продукты их кор выветривания.

Верхний отдел (K2). Отложения верхнего мела в пределах изученного района пользуются значительным распространением и представлены морскими и континентальными фациями. Среди них наибольшее практическое значение имеют континентальные осадки каолинит-гиббситового состава.

Верхнемеловые отложения сеноман-сантонского ярусов (K2s-st)

Верхнемеловые морские отложения. Морские отложения верхнего мела имеют ограниченное развитие. По своим литологическим особенностям нижняя часть их представлена разнотекстурными глауконит-полевошпат-кварцевыми песками серого и буровато-серого цвета с прослоями песчаных глин с лигнитом. Мощность отложений не превышает 20-25 м.

Верхнемеловые континентальные отложения. Континентальные бокситоносные отложения указанного возраста выполняют многочисленные и разнообразные понижения в рельефе палеозойского фундамента, которые образуются на контакте алюмосиликатных пород с известняками или на некотором удалении от него, на известняках, и контролируются разрывными тектоническими нарушениями.

Центральной и западной частям района месторождения соответствует обширный водораздел домелового рельефа. В этой части рельефа на известняках располагаются небольшие карстовые воронки, изолированные или группированные в цепочки, или изометричные группы. Воронки имеют в плане размеры от 100 х 50 м до 300 х 200 м. Глубина воронок достигает 100 м (обычно 40-60 м).

Водораздел рассечен двумя лентовидными полосами понижений северо-восточного простирания. К понижениям приурочены многочисленные карстовые котловины – замкнутые депрессии, часто сложной формы, размером до нескольких сотен метров. По происхождению это слившиеся и близкорасположенные карстовые воронки. При линейном расположении этих воронок образуются линейные котловины; при групповом – депрессии неправильной формы, часто близкие к изометричным. Глубина котловин от 60 до 200 м.

По периферии водоразделы "разъедаются" мелкими эрозионными формами: логами и суходолами. Обычно они объединяются в группы по несколько (3-5) разветвленных ложбин, "сливающихся" в нижней части склонов водоразделов. Это сравнительно небольшие линейные депрессии шириной 150-250 м, протяженностью до 3 км, относительно неглубокие – десятки метров, изредка до ста метров. Над известняками эти депрессии осложнены карстовыми формами, но ведущим процессом в их образовании была эрозия.

Восточная часть района месторождения связана с нижним уровнем дорудного рельефа, для которого характерны, главным образом, эрозионные

депресссионные формы. В пределах этого рельефа выделяются эрозионные котловины размером до 5 x 2 км и глубиной до 100-150 м и эрозионные долины с размерами по протяженности до 12 км и шириной 250-500 м. Эрозионные котловины и долины осложнены карстовыми формами.

Бокситоносные отложения представлены пестроокрашенными несортированными глинами, пестроцветными, бокситовыми, лигнитовыми глинами и бокситами.

Пестроокрашенные глины обычно залегают в низах разреза и представляют собой переотложенные продукты коры выветривания. Для них характерны охристо-желтые, красно-бурые, реже серые тона окраски. В глинах наблюдается большое количество угловатых или слабоокатанных выветрелых обломков палеозойских пород. По составу глины каолинит-монтмориллонит-гидрослюдистые с гидроокислами железа, иногда присутствует гиббсит. Переход к вышележащим отложениям постепенный.

Пестроцветные глины обычно залегают выше пестроокрашенных глин и между телами бокситов. По облику они похожи на пестроокрашенные глины, но материал в них более тонкодисперсный и часто встречаются бобовины, сложенные гидроокислами железа. Состав глин гиббсит-гидрослюдисто-каолининовый с гидроокислами железа.

Бокситовые глины чаще всего слагают центральную часть рудоносной толщи. Они представлены красно-бурыми и кирпично-красными глинами гиббсит-каолининового состава редкобобовой структуры.

Лигнитовые глины слагают верхние части разреза, а также образуют линзы и прослой между рудными телами бокситов. Макроскопически глины светло-серого, темно-серого и черного цвета с лигнитизированными обломками древесной растительности, сферолитами сидерита и пирита.

Бокситы залегают чаще всего в верхней части продуктивной толщи, но встречаются также в средней части и ее низах в виде маломощных линз и прослоев. По литологическим разновидностям бокситы делятся на

каменистые, рыхлые и глинистые. Бокситообразующими минералами являются гиббсит, каолинит, гетит, сидерит.

Каменистые бокситы с бобовой и обломочно-бобовой структурой кирпично-красного и буровато-коричневого цвета. Цементирующая масса микробобового строения. Содержание бобовин обычно от 30-50% до 60-70% от всей массы породы. Качество каменистых бокситов наиболее высокое.

Рыхлые бокситы представляют собой слабосцементированную, часто рыхлую массу бобовой и бобово-обломочной структуры. Окраска их кирпично-красная и буровато-коричневая. Бобовины рыхлые, составляют 30-40% объема породы. Качество рыхлых бокситов ниже каменистых.

Глинистые бокситы по цвету и структуре подобны бокситовой глине, отличаясь от нее большей концентрацией бобовин и меньшей пластичностью. Содержание свободного глинозема достигает 20-25%.

Необходимо отметить, что кровля верхнемеловых отложений, подвергшихся последующим размывам, неровная и по многим разрезам на расстоянии 50-100 м отметка ее меняется на 15-25 м. Здесь определенная роль, безусловно, принадлежит просадкам, которые происходили и после накопления бокситоносной толщи за счет непрекращающегося процесса карстообразования вплоть до настоящего времени. Мощность отложений колеблется от первых метров до 200 м и более.

Кайнозойская группа (Kz)

Повсеместно меловые отложения перекрыты толщей песчано-глинистых образований кайнозоя, мощность которой изменяется от 15-20 м до 100-120 м, на рудных телах составляя от 22,2 м до 132,3 м.

Палеогеновая система (P). Образования палеогена представлены морскими осадками тасаранской толщи и толщей чеганоподобных глин эоцена, континентальными осадками уркимбайской свиты олигоцена.

Морские отложения

Средний-верхний эоцен. Тасаранская свита (P2ts). Тасаранская толща с резким угловым и стратиграфическим несогласием залегает на меловых

породах, а в местах их отсутствия – на образованиях коры выветривания и складчатого фундамента.

Литологически толща представлена достаточно однообразной пачкой серо-зеленых и зеленовато-серых опоковидных монтмориллонитовых и бейделлитовых глин, переходящих в глинистые опоки. Породы грубо- и тонкогоризонтальнослоистые, иногда плитчатые, полосчатые, редко – с раковистым или полураковистым изломом. На плоскостях наслоения и плитчатости обычны присыпки кварцевого, иногда – глауконит-кварцевого мелко-тонкозернистого песка и алевроита. Отмечаются редкие тонкие (до 1-10 см) прослойки глауконит-кварцевого мелкозернистого глинистого песка или песчаника на опоково-глинистом цементе. Участками в низах толщи глины обогащены глауконит-кварцевым разнозернистым песком. Контакт с нижележащими породами четкий, с размывом, чаще всего подчеркнут базальным горизонтом мощностью 0,1-0,5 м, представленным разнозернистыми глауконит-кварцевыми песками с гравием и галькой кварца, кремня, фосфорита; щебнем, дресвой и гравием подстилающих пород. Породы часто разбиты трещинами, сопровождающимися зеркалами скольжения. Мощность толщи от 6 до 138,8 м.

Средний - верхний эоцен Толща чеганоподобных глин (P2čg).

Отложения толщи трансгрессивно лежат на породах фундамента и их корях выветривания, меловых осадках; с постепенным переходом, а иногда и с чётким контактом или даже следами размыва – на образованиях тасаранской толщи. Перекрываются описываемые образования континентальными осадками уркимбайской свиты нижнего олигоцена либо прорезающими их породами плейстоцена.

Породы толщи развиты почти сплошным покровом.

Разрез толщи чеганоподобных глин имеет достаточно выдержанный литологический состав, особенно в верхней части, представленной однообразными листоватыми и опоковидными зеленовато-серыми и оливково-зелёными глинами с присыпками, линзочками и прослойками

тонкозернистых слюдисто-кварцевых в верхах и глауконит-кварцевых песков и алевритов в низах толщи. Верхняя часть толщи мощностью 5-10 м иногда имеет бурый оттенок за счет процессов выветривания и более рыхлую консистенцию. В основании толщи часто фиксируется базальный горизонт мощностью от 0,1 до нескольких метров, представленный кварцевыми песками, галькой и гравием кварца и кремня.

Состав глин, по данным термического анализа и метода окрашивания, существенно монтмориллонитовый (в основном бейделлитовый) с примесью каолинита и гидрослюды Шевнин, 2006). В зоне выветривания баланс смещается в сторону увеличения содержания каолинита и гидрослюды. Структура глин – алевропелитовая, текстура – слоистая.

Пески в верхах разреза слюдисто-кварцевые, в низах – глауконит-кварцевые, серые, зеленовато-серые, мелко-тонкозернистые, глинистые, с беспорядочной текстурой. Установленные мощности толщи изменяются от 0,2 до 103,8 м.

Континентальные отложения

Нижний олигоцен. Уркимбайская свита (P31ur). Отложения развиты в районе повсеместно. Они с размывом, редко – с постепенным переходом, залегают на чеганском горизонте. Для разрезов характерны темно-серые и шоколадно-коричневые глины, часто лигнитизированные, глинистые алевриты и мелко-тонкозернистые слюдисто-кварцевые пески серые и темно-серые, шоколадно-коричневые, тонкогоризонтальнослоистые, с растительным детритом и редкими прослоями лигнитов. Мощность отложений до 80 м.

Неогеновая система (N)

Нижний – средний миоцен. Терсекская свита (N11-2trs). Отложения с размывом залегают на подстилающих их породах нижнего-среднего олигоцена. Представлены они песками, песчано-галечными отложениями с прослоями кварцевых песчаников и пестроцветными каолинит-гидрослюдистыми глинами. Мощность отложений не превышает 25 м.

Средний – верхний миоцен Свита турме (N1trm). Отложения миоцена в районе встречаются редко, представлены монотонными монтмориллонитовыми тонкодисперсными неслоистыми буровато-зелеными глинами с включениями черных железомарганцовистых бобовин, с линзами и конкрециями светло-серых мергелей, обычно загипсованных, гипсом. Мощность описанных образований изменяется от 0,6 до 27 м.

Четвертичная система (Q). Четвертичные отложения развиты практически повсеместно, отсутствуя в местах выхода на поверхность палеозойских образований.

Представлена супесями, суглинками, эоловыми песками, элювиальными и делювиальными отложениями. Мощность 6-7 м.

1.2.2 Тектоника

Описываемый район расположен на западном борту Тургайского прогиба в пределах Кустанайского мегасинклинория.

В строении рассматриваемого района принимают участие породы различного возраста, начиная от девонских и кончая четвертичными породами, которые можно объединить в два структурных этажа:

- нижний структурный этаж – складчатый фундамент – сложен в различной степени метаморфизованными и смятыми в складки породами палеозоя;

- верхний структурный этаж - сложен горизонтально залегающими отложениями мезокайнозойского возраста.

В пределах Кустанайского мегасинклинория выделяются две крупные складчатые структуры: Валерьяновский синклиний и Боровской антиклинорий, последние состоят из структур более низких порядков.

Валерьяновский синклиний ограничивается с запада Ливановским, а с востока – Апановским глубинными региональными разломами. В пределах

синклинория на описываемой территории выделяются Таунсорская антиклиналь и Шагыркульская синклиналь.

Таунсорская антиклиналь четко выделяется на геологической карте. На поверхность складчатого фундамента в ее своде выходят породы верхнего девона и турне. Углы падения пород на крыльях составляют 30-40°.

Шагыркульская синклиналь является важной структурой с практической точки зрения в связи с приуроченностью к ней Шагыркульского и Сорского месторождений магнетитовых руд, а также большинства рудных участков Таунсорского месторождения бокситов. Она сложена, в большинстве своём, верхневизе-серпуховскими породами. Углы падения пород на крыльях синклинали составляют 30-45°.

Боровской антиклинорий представляет восточную структурную подзону Кустанайского прогиба. Район работ захватывает западную часть антиклинория, в пределах которой выделена Базильбекская антиклиналь. Последняя сложена верхнедевонскими осадочно-вулканогенными породами и турнейскими осадочными породами.

На территории месторождения и прилегающих площадях прослеживается несколько систем тектонических нарушений. Наиболее древней является субмеридиональная, практически согласная с общим простиранием пород, и сопряженная с ней субширотная. Среди субмеридиональных нарушений выделяются два региональных разлома: Таунсорский и Апановский. Разрывные нарушения других направлений прослеживаются фрагментарно.

Тектонические нарушения играют большую роль в карстообразовании, а, следовательно, определяют в какой-то мере и бокситоперспективность района.

1.2.3 Геологическое строение месторождения

Рудный участок №18 расположен в северной части месторождения на восточном крыле Шагыркульской синклинали, примыкает на юге к рудному участку 19 и приурочен к контакту андезитовых порфиров и их туфов верхне-визейского-серпуховского возраста с ниже-турнейскими известняками. Участок располагается над зоной регионального Апановского разлома. Рельеф палеозойского фундамента долинный. Меловые отложения залегают в долине фундамента, размеры которой составляют 8000 x 600 м.

В пределах участка выявлено 11 рудных тел бокситов, наиболее крупные из них - 1, 7 и 8, на которых в отчетный период выполнена разведка.

Рудное тело 8 залегает в южной части участка. По классификации относится к долинному типу крупных размеров.

На рудном теле проведена предварительная разведка по сети 50 x 50 м. Запасы в количестве 1541,0 тыс. т категории С1 и 169,0 тыс. т. категории С2 были приняты на баланс Мингео СССР.

В отчетный период тело было разбурено по сети 25 x 25 м.

В плане рудное тело имеет сложную форму, сильно вытянутую в меридиональном направлении, с "раздувом" в центральной части и образованием "щупалец" в северной части. Размеры его в плане составляют 500 x 120 –300 (север) м.

В вертикальном разрезе тело имеет линзообразную форму, переходящую в пластообразную (участками карманообразную), с варьированием мощности от 2,0 м до 55,9 м (скв. 001006, р. л. 11+25), при средней – 9,2 м. К северу от линии 14 рудное тело расщепляется на две залежи. Кровля рудного тела залегает горизонтально с небольшим перепадом глубин залегания от 96,1 м до 134,1 м, при средней глубине – 106,7 м. Литологически руды представлены каменистой (56%), рыхлой (12%) и глинистой (27%) разностями.

Общие подсчитанные запасы по рудному телу составили: 1365,8 тыс. т, в том числе 1274,7 тыс. т категории С1 и 4,2 тыс. т категории С2 в контуре карьера и 86,9 тыс. т за контуром карьера (категории С1) при средних значениях SiO₂ – 9,53%; Al₂O₃- 44,91%; Fe₂O₃ – 18,93%, кремниевый модуль 4,7, марка бокситов Б4-1.

На рудных телах 1, 7, 8 в отчетном периоде были отобраны технологические пробы.

По рудному участку 18 запасы составили 4040,4 тыс. т, в том числе в контурах карьеров 2302,5 тыс. т категории С1, 4,2 тыс. т – категории С2, за контурами карьеров 1733,7 тыс. т категории С1.

Остальные рудные тела рудного участка мелкие, работы в отчетный период на них не проводились. Был лишь сделан пересчет запасов.

Параметры и запасы рудного тела 8 участка 18 Таунсорского месторождения бокситов приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Параметры и запасы рудного тела 8 участка 18 Таунсорского месторождения бокситов

Номер рудног о участк а	Но мер рудно го тела	Размеры в м		Глубина вскрыши, м			Мощность руды, включенной в подсчет запасов, м			Запасы, тыс. т				Кремн иевый модуль	Марка и сорт по ГОСТ 972-74	Коэфф ициент вскры ши, м³/м³
		дли на	ширина	мин	макс	средн	мин	макс	средн	в контуре карьера		за контуром карьера				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	21	22	23
18	8*	500	120-300	96.1	134.1	106.7	2.0	55.9	9.2	1274.7	4.2	-	-	4.6	Б4-1	27.6
18	8	-	-	98.4	182.3	132.7	3.1	28.9	12.9	-	-	86.9	-	5.1	Б3-1	

Примечание:

* - рудные тела, запасы по которым учтены Госбалансом РК

н/с - не считалось

нрт - нет рудного тела

нд - нет данных

в столбцах 13, 14 - если по рудному телу запасы учтены Госбалансом, то эти запасы за контуром карьера. В остальных случаях – это не учтенные Госбалансом запасы.

1.3 Гидрогеологическая характеристика

1.3.1 Распространение водоносных горизонтов

В соответствии со стратиграфической принадлежностью и литологическим составом водовмещающих пород в пределах описываемого района выделяются следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. *Подземные воды спорадического распространения в современных аллювиальных отложениях* имеют ограниченное развитие, сосредоточены в долинах рек Карасу, Отызбасай, Тикбутак и Карабутак, где приурочены к песчаным отложениям, залегающим среди глинистых образований. Данные отложения подстилаются глинами того же возраста и осадками чеганской свиты. Вскрытая мощность водосодержащих пород не превышает 2-5 м, реже 10,8 м.

По гранулометрическому составу водосодержащие породы относятся к мелкопесчаным супесям со средним содержанием песчаной фракции около 66%, глинистой – 15%. Водоотдача песчаных отложений составляет 9-14,8%, при среднем значении 11,6%, коэффициент фильтрации по лабораторным данным не превышает 0,005 м/сут.

Воды описываемых отложений безнапорные. Уровень их залегает на глубине 0-3 м. По водообильности породы являются, в основном, практически безводными. Редко удельные дебиты скважин достигают 0,02 л/с.

Вблизи русел и плесов ручьев воды выклиниваются в виде многочисленных мочажин. У подножья склонов долин они гидравлически связаны с водами средне-верхне-олигоценового водоносного горизонта, образуя единый водоносный комплекс, имеющий локальную гидравлическую связь с поверхностными водами.

Основное пополнение запасов грунтовых вод происходит весной, в паводковый период. В остальное время наблюдается их постепенное расходование на подземный сток и испарение, вплоть до полного истощения.

По химсоставу воды относятся к хлоридно-натриевым, реже гидрокарбонатно-натриевым, с минерализацией в пределах 1-12 г/л.

Следует отметить, что ограниченное распространение и малая мощность коллекторов исключают накопление значительных запасов подземных вод в аллювиальных отложениях, поэтому воды этих отложений в обводнении месторождений роли не играют.

2. *Водоносный горизонт современных озерных отложений* локализован на днищах котловин, где они слагают озерные террасы и представлены донными осадками. В котловинах озер водораздельного типа водоносными являются водонасыщенные торфяно-илистые и суглинистые осадки относительно слабоводопроводимые с низкой водоотдачей. Мощность их до 1,5-2,0 м. Грунтовые воды имеют тесную гидравлическую связь с озерными, что определяет режим их уровня, минерализацию и химический состав.

Водораздельные озера питаются только атмосферными осадками, количество которых (снеговых) резко увеличивается за счет снегозадержания растительностью. Это обуславливает их водный баланс, покрывая потери на испарение и транспирацию и частичный отток через донные осадки в нижележащий водоносный горизонт олигоценовых отложений, происходящий в виде дождевания.

В озерах низинного типа, сосредоточенных на днище Сыпсынагашской ложбины, водосодержащими являются старичные глинисто-песчаные осадки с линзами и тонкими прослоями песков. Мощность их от 2 до 6 м. Частично водоносны супеси, слагающие озерные террасы, уровни которых совпадают с поверхностью днища древней долины. Водоносные осадки подстилаются отчасти сохранившимися песчано-алевритовыми отложениями олигоцена, представленные водоносным горизонтом, водоупорными глинами чеганской свиты и водопроницаемыми мезозойскими корами выветривания палеозойских пород. Это предопределяет различные условия водообмена, минерализацию и химический состав грунтовых вод и озёр, а также их режим. При наличии гидравлической связи грунтовых вод с подземными водами

олигоценых отложений и бессточном режиме озёр в последних активно протекает процесс соленакопления с концентрацией солей до рапы (оз. Уркаш). Грунтовые воды озерных осадков, содержащих пласты галитной соли, также высокоминерализованные хлорнатриевые.

Такие же соленые грунтовые воды находятся и в озерах, подстилаемых водоупорными чеганскими глинами (оз. Таксор). Наименее минерализованными являются грунтовые воды в озерах, принимающих пресный речной сток с водоразделов (Жолшара, Тениз, Киндыкты). В этих котловинах существует давний активный водообмен и отток части озерных и грунтовых вод в нижележащие водоносные горизонты.

Практическое значение грунтовых вод озёрных отложений невелико, ввиду их ограниченных ресурсов. Однако они могут создать некоторые помехи при осушении покровной толщи на бокситорудном участке 25 из-за низкой водоотдачи донных озёрных осадков и гидравлической связи с озерами, обладающими значительной емкостью, пополняющейся паводковым речным стоком (оз. Жолшара).

3. Водоносный горизонт средне-верхне-олигоценых отложений распространен почти повсеместно, отсутствуя только в пределах Сорского железорудного месторождения и в районе оз. Киндыкты. Приурочен он к пескам тонко- и мелкозернистым, реже крупнозернистым кварцевым, глинистым и песчаным глинам и алевритам, образующими частые фациальные переходы и чередующимся в разрезе. Почти повсеместно они лежат на размытой поверхности глин чеганской свиты, служащей выдержанным водоупором. При отсутствии глин чеганской свиты воды среднего и верхнего олигоцена контактируют и взаимодействуют с водоносным комплексом палеозоя. Часто пески фациально замещены тонкослоистыми алевритистыми глинами. По соотношению мощностей прослоев песков с прослоями глин песчано-глинистая толща условно разделяется на следующие литолого-фациальные разности:

1. Прослой песков с редкими тонкими прослоями и линзами глин;

2. Переслаивание песков с прослоями глин;
3. Частое тонкое переслаивание прослоев песка с прослоями глин;
4. Глины алевритистые с тонкими прослоями тонкозернистого песка.

В первой разности в разрезе преобладают пески преимущественно тонко- и мелкозернистые с включением прослоев глин мощностью 0,1-0,3 м. Прослои глин в плане не выдержаны и в скважинах, пробуренных на расстоянии 15-30-60 м друг от друга, часто не прослеживаются.

Во второй разности прослои песков мощностью от 0,3 до 5 м и более чередуются с прослоями слоистых глин такой же мощности, причем соотношение их мощностей непостоянно и в целом они находятся приблизительно в равных соотношениях.

В третьей разности чередуются прослои песков мощностью 1-5 мм с прослоями и линзами такой же мощности алевритистых глин, где соотношение прослоев песков и глин также приблизительно равное.

В четвертой разности наблюдаются прослои глин алевритистых, иногда лигнитизированных (с обломками древесины), которые включают в себя тонкие (иногда частые) прослои песка преимущественно тонкозернистого мощностью до 0,1-0,5 мм. Эти глины приурочены, как правило, к нижней части разреза и ими выполнены эрозионные врезы в подстилающих глинах чеганской свиты. Прослои глин являются практически водонепроницаемыми и при расположении их в нижней части разреза являются водоупорной подошвой водоносного горизонта.

Прослои песков в разнообразных соотношениях являются водоносными и в целом с прослоями глин образуют единую продуктивную толщу средне-верхне-олигоценового водоносного горизонта. Все прослои, несмотря на их частую перемежаемость между собой, гидравлически связаны как в плане, так и в разрезе, что доказано опытными работами.

Местами отложения среднего и верхнего олигоцена перекрыты водопроницаемыми, но практически безводными суглинками и глинами

жуншилинской свиты или же водоупорной толщей отложений нижнего и среднего миоцена, мощность которых достигает 5-15 м.

Мощность водосодержащей песчано-глинистой толщи составляет 2-60 м. Глубина залегания подошвы увеличивается с запада на восток от 35 до 71 м.

Воды описываемого горизонта пластово-поровые, безнапорные и слабо напорные. Уровень воды залегает на глубинах 1,5-23,0 м в зависимости от поверхности рельефа.

Водообильность отложений очень изменчива, зависит от литологического состава и мощности водовмещающих пород.

Более высокими фильтрационными свойствами обладают разнотернистые пески с примесью мелкого гравия. Дебиты скважин с опробованием интервалов таких песков составили 4,6-8,0 л/с при понижениях соответственно 9,2-12,4 м.

Прослой тонко- и мелкозернистых песков обладают меньшей водообильностью. Дебиты скважин при их опробовании изменялись от 0,9 до 6 л/с при понижениях соответственно 12-17 м.

Частое тонкое чередование прослоев песка с прослойками глин намного снижает фильтрационные свойства, чем прослой чистых песков. Дебиты скважин из таких интервалов разреза составляют 0,2-0,6 л/с при понижениях соответственно 8,6-26 м.

Коэффициенты фильтрации прослоев песков изменяются в пределах 0,13-23,4 при средних значениях 2-4 м/сут., водоотдача – 0,04-0,2 при средних значениях 0,10-0,14.

При разведке Жолшаринского месторождения подземных вод были получены следующие значения коэффициента водоотдачи:

- а) для песков: 0,113-0,135, в среднем – 0,13;
- б) для песков с прослоями глин: 0,069-0,0775 при среднем 0,073;
- в) для глин с прослоями песков: 0,0004-0,023 при среднем 0,004.

По данным Чепурненко, 1968 г., среднее значение коэффициента фильтрации переслаивающихся песков с алевротитистыми глинами, полученное по результатам одиночных откачек из 6 скважин, составляет 0,31 м/сут.

Питание описываемого водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод рек и ряда озер, котловины которых врезаются в отложения среднего и верхнего олигоцена. Тесная гидравлическая связь вод горизонта с водами таких озер как Жолшара и Боллеколь доказана опытными работами. Здесь коэффициент фильтрации глинистых четвертичных отложений, слагающий дно озер, составляет 0,04 м/сут.

Основное питание горизонта происходит весной с середины – конца апреля и начала мая до конца июня – начала июля. Средняя амплитуда колебания уровня подземных вод, установленная в процессе 2-3 летних наблюдений, составила 0,28 м.

Разгрузка подземных вод осуществляется в котловинах бессточных озер и в долинах ручьев, где они выходят в виде нисходящих родников, мочажин и линий высачивания.

В пределах месторождений подземных вод и на ряде других участков распространены, в основном, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 1-1,5 г/л.

На остальной площади, где инфильтрация атмосферных вод затруднена (при залегании в кровле горизонта миоценовых глин) распространены хлоридно-натриевые и хлоридно-сульфатно-натриевые воды с минерализацией до 5 г/л. Гидрохимический режим подземных вод в многолетнем разрезе остается постоянным.

Естественные ресурсы подземных вод олигоценового горизонта оцениваются значением модуля стока 1,67 л/с·км², модуль эксплуатационных запасов составляет 0,5 л/с. км². Подземные воды горизонта участвуют в формировании естественных и эксплуатационных запасов водоносной трещинно-карстовой зоны

Народно-хозяйственное значение подземных вод олигоценового водоносного горизонта очень велико. Они являются основным и легко доступным источником централизованного и индивидуального водоснабжения населения и горнорудных предприятий района.

В обводнении Таунсорского месторождения бокситов воды данного горизонта будут играть значительную роль.

4. *Водоносный горизонт отложений тасаранской свиты* распространен в восточной и северо-восточной части района. Приурочен к опокам, песчаникам и пескам, часто замещающимся опокovidными глинами. Залегают на меловых отложениях или породах палеозоя. Верхним водупором являются глины чеганской свиты. Преобладающими в разрезе являются глинистые опоки и опокovidные глины. В нижней части разреза находятся преимущественно пески и песчаники.

Мощность водовмещающих пород изменяется от 0 до 36 м, составляя в среднем 30 м. Водоносный горизонт содержит напорные порово-пластовые и трещинные воды. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 26-36 м; величина напора соответственно 56-73 м.

Водообильность отложений тасаранской свиты весьма низкая. Дебиты скважин, вскрывших пески и песчаники, не превышают 0,2 л/с при понижении 19,2 м. Глинистые опоки и глины являются практически безводными.

По химическому составу воды относятся к хлоридно-сульфатно-натриевым и хлоридно-натриевым с минерализацией 1,3-12,2 г/л.

Питание водоносного горизонта незначительное и происходит за счет инфильтрации подземных вод из средне-верхне-олигоценового водоносного горизонта через «окна» в водупорных глинах чеганской свиты. Разгрузка вод осуществляется путем нисходящих перетеканий и реализуется в Убаган-Тургайской долине.

Из-за слабой водообильности и довольно высокой минерализации воды горизонта не используются.

Низкие фильтрационные свойства вмещающих пород и незначительная мощность практически безводных пород обуславливают незначительную роль подземных вод в обводнении горных выработок.

5. Подземные воды спорадического распространения в верхнемеловых отложениях распространены в пределах рудных тел и приурочены к каменистым и рыхлым бокситам, залегающим в линзообразной форме. В разрезе некоторых рудных тел рыхлые и каменистые бокситы залегают в виде обособленных линз, разобщенных глинистыми образованиями. От пород палеозоя бокситы отделяются глинами переменной мощности. Нередко наблюдается непосредственный контакт бокситов и палеозойских пород, что предопределяет активную гидравлическую взаимосвязь между ними.

Глубины залегания уровней воды от +4,5 м (в пониженных местах рельефа) до 10 м. Воды напорные с величиной напоров под кровлей рудных тел бокситов от 30 до 70 м, над почвой – до 220 м, иногда и более.

Водообильность пород снижается от каменистых бокситов к глинистым. Удельные дебиты скважин, вскрывающих каменистые бокситы, достигают 2 л/с, при опробовании щебнисто-глинистых разностей удельный дебит составляет 0,2-0,3 л/с.

Коэффициенты фильтрации соответственно изменяются от 5-10 м/сут. до 0,04 м/сут., в среднем составляя 3 м/сут. Средняя величина водоотдачи каменистых и рыхлых бокситов составляет 0,0035.

Нередко во время откачек происходит постепенное снижение уровней при постоянной либо также уменьшающейся производительности. Сниженные уровни после откачек восстанавливаются очень медленно. Эти факты являются прямым подтверждением ограниченности запасов воды в бокситах и малых динамических притоках. Там, где имеет место соприкосновение рудной толщи с известняками, откачками фиксируется активная взаимосвязь между комплексами и сниженные уровни восстанавливаются быстрее.

Химический состав вод непостоянный, с преобладанием хлоридно-натриевых вод с минерализацией 2-5 г/л. Ввиду того, что каменистые и рыхлые бокситы чаще всего находятся в виде изолированных тел и содержат ограниченные статические запасы, их осушение при разработке месторождения существенных осложнений не вызывает.

6. *Подземные воды палеозойского комплекса скальных пород* распространены повсеместно и приурочены к верхней трещинно-карстовой зоне скальных пород различного литологического состава и возраста. Преимущественное распространение среди них имеют нижне-каменноугольные известняки. Вулканогенно-осадочные породы: аргиллиты, алевролиты, сланцы и песчаники перемежаются с известняками в виде узких полос или же блоков, которые участками замещены порфиритами и их туфами. Подчиненное значение в строении района имеют интрузии. Кровлю палеозойских пород слагают почти повсеместно глины чеганской свиты, на западе – песчано-глинистая толща олигоцена, на востоке – отложения тасаранской свиты и локально меловые отложения и продукты коры выветривания палеозойских пород. Щебнисто-глинистые и щебнистые образования коры выветривания, в различной степени трещиноватые и обводненные, находятся непосредственно на скальных породах, что обуславливает тесную гидравлическую связь между ними и предопределяет общую динамику и сходство химизма вод. По своим фильтрационным свойствам водосодержащие породы коры выветривания близки к породам палеозоя и в целом могут рассматриваться как единый и почти однородный водоносный комплекс. Нижним относительным водоупорным комплексом являются плотные скальные породы, верхним – глинистые осадки мела и чеганской свиты. Мощности зон активной трещиноватости могут быть выделены весьма условно. По данным работ (Чепурненко В.А., Волкова Н.Е. – 1968 г.) средняя мощность активной зоны трещиноватости в палеозойских породах составляет:

- в нижнетурнейских известняках – 275;

- в средне-верхневизейских - порядка 150;
- в остальных породах – 50 м.

Наибольшая трещиноватость и закарстованность приурочена к сводовым частям антиклинальных структур, где широкое развитие имеют карстово-эрозионные и структурно-эрозионные впадины, прослеживающиеся до глубины от 70-180 до 300 и более метров.

Водообильность образований палеозоя крайне неравномерна. В общем по району наибольшей водообильностью обладают закарстованные известняки, где удельные дебиты скважин достигают 8-11 л/с. Порфириты, туфы, туфопесчаники практически безводны, дебиты скважин в интрузивных породах не превышают 0,5 л/с при понижениях 15-40 м. В зависимости от литологического состава и пустотности пород значения коэффициента фильтрации изменяются от сотых до десятых долей м/сут (вулканогенно-осадочные породы), известняков – от сотых долей до 30 м/сут.

Палеозойский водоносный комплекс содержит трещинно-карстовые и трещинно-жильные напорные воды с величиной напора 20-30 на западе и до 60-80 и более метров на востоке района.

Глубина залегания уровней подземных вод колеблется от +4,5 до 30,2 м. Зависимость положения уровней от количества атмосферных осадков отсутствует; естественные кратковременные колебания уровней отражают лишь изменения атмосферного давления и не превышают нескольких сантиметров. Более отчетливо прослеживаются сезонные колебания, вызванные изменением подземного регионального стока, однако и их величина не превышает в течение года 0,30 м. В пополнении запасов подземных вод карбонатной толщи, кроме регионального стока со стороны эффузивно-осадочных пород, большую роль играет отток и перетекание вод из вышележащих песчаных отложений в западной и северо-западной части района. Соприкосновение водоносных пород различных водоносных горизонтов и комплексов способствует водообмену между ними, но в связи с

чрезвычайной изменчивостью геологических условий активность взаимосвязи неодинакова на разных участках района.

Малые скорости движения и слабый водообмен с поверхностью приводят к формированию преимущественно солоноватых и соленых вод хлоридно-натриевого состава с минерализацией 2-20 г/л. Пресные и слабосоленоватые воды гидрокарбонатно-натриевого состава с минерализацией до 1,5-2 г/л занимают небольшие площади, где существуют условия для нисходящей фильтрации грунтовых вод. К одной из таких площадей приурочено Уркашское месторождение и Западный участок пресных подземных вод. При разведке Сорского железорудного месторождения было выявлено, что воды палеозоя при минерализации 7-15 г/л содержат в большинстве случаев более 250, иногда до 2560 мг/л сульфатов, то есть воды обладают сульфатной агрессией по отношению к цементу. По pH (6,2-6,8) воды характеризуются слабой общекислотной агрессией. Коэффициент Стеблера более 0, что указывает на коррозионные свойства воды. За счет подземных вод палеозойского водоносного комплекса будут формироваться значительные водопритоки в горные выработки.

1.3.2 Инженерно-геологические и гидрогеологические геологоразведочные работы

Согласно отчету *«Таунсорское месторождение бокситов в Костанайской области. Отчет по результатам геологоразведочных работ на участках 18, 19, 20, 25 с пересчетом запасов по состоянию на 01.01.2016 г.»*, Таунсорское месторождение бокситов характеризуется сложностью гидрогеологических и средней сложностью инженерно-геологических условий (тип Iб (3)).

Сложность обуславливается:

1. Наличием обводненной песчано-глинистой толщи (линзы) палеогена создающая деформацию бортов будущего карьера.

2. Наличие карстовых полостей со сложными путями взаимосвязи создает угрозу внезапных прорывов подземных вод в выработки при обнажении в бортах и дне котлована замкнутых обводнённых зон.

Специальные работы по изучению горнотехнических условий и обводненности Таунсорского месторождения бокситов не проводились. В настоящем проекте гидрогеологические условия взяты по исследованиям района в целом и по аналогу Краснооктябрьского месторождения бокситов. Проектные водопритоки так же рассчитаны по аналогу на основе «Отчета о результатах разведки подземных вод с подсчетом эксплуатационных запасов карьерных вод Краснооктябрьского месторождения бокситов и огнеупорных глин по состоянию на 01.01.2006г.»

В связи с этим, настоятельно рекомендуем перед тем, как начать добычные работы провести гидрогеологические и инженерно-геологические работы по изучению инженерно-гидрогеологических условий участка месторождения.

Сроки выполнения геологоразведочных работ:

1-ый год полевые работы;

2-ой год режимные наблюдение и камеральные работы.

Буровые работы

Основным видом проектируемых геологоразведочных работ на участке является бурение скважин. Расположение скважин будут уточняться после рекогносцировочных маршрутов. Объемы бурения проектируемых скважин приведены в таблице 1.2-1.3.

Инженерно-гидрогеологические скважины с поинтервальным отбором проб грунта бурятся по рыхлым отложениям до коренных пород. Проектом предусмотрено бурение 2-х скважин глубиной по 140м, но в зависимости от подошвы рыхлых отложений глубины могут изменяться. Отбор проб грунтов на физическо-механические свойства предусматривается не менее 6 проб на каждый инженерно-геологический элемент (ИГЭ).

После отбора проб грунтов скважины разбуриваются диаметром 215мм и обсаживаются фильтровой колонной диаметром 168мм. Рабочая часть фильтра представляет из себя перфорированную (щелевую) трубу скважностью не менее 20% длиной 30м и обматывается сеткой в хлест с ячейками 1,5*1,5 мм. Сетку следует применять из латуни, винипласта и капрона или другого антикоррозионного материала.

После обсадки фильтровой колонны с сетчатой обмоткой, пространство между стенок скважин и фильтровальной колонной заполняется мелким гравием с крупностью частиц 2-4 мм. Гравий выполняет защитную функцию в виде природного фильтра. То есть, вокруг фильтровальной колонны создается слой насыпного грунта, который препятствует проникновению глинистых взвесей в сам фильтр.

Объем гравия рассчитывается по формуле:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Где, r – радиус заполняемого пространства (цилиндра), м;

- для центральной скважины $r = 215 - 168 = 47\text{мм}$ (0,047м).

- h – глубина скважины, 140м.

Тогда $V = 3,14 \cdot 0,047^2 \cdot (140 \cdot 2) = 1,9 \text{ м}^3$.

Таблица 1.2 – Объемы бурения инженерно-гидрогеологических скважин

№ ПП	Геологический возраст	№ Сква.	Глубина скважин	Диаметр бурения, мм	Диаметр обсадки, мм	фильтр с сетчатой обмоткой, мм
				215	168	168
1	KZ + MZ	1иг	140	140	141	30
2		2иг	140	140	141	30
Всего			160	280	282	60

Гидрогеологические скважины глубиной по 170м бурятся для изучения палеозойских пород, выявления карстовых воронок и ее обводненности. Бурение гидрогеологических разведочных скважин - в интервале от 0 до 150 м выполняется трехшарошечным долотом типа МС диаметром 244мм. Затем интервал 0-150м обсаживается глухой трубой диаметром 193мм. Далее по

коренным породам интервал 150-170м бурятся твердосплавным долотом (шарошкой) диаметром 151мм и обсаживается фильтром диаметром 127мм в «потай». Фильтр перфорированный скважностью 25%, интервал установки 150-170м, рабочая часть 150-165м.

По завершению бурения скважины, перед обсадкой в открытом стволе скважины выполняется стандартный комплекс геофизических исследований и уточняются интервалы установки фильтров. Рабочая часть фильтра (15 п.м.) устанавливается в «потай».

Таблица 1.3 – Объемы бурения гидрогеологических скважин

№ ПП	Геологический возраст	№ Сква.	Глубина скважин	Диаметр бурения, мм	Диаметр обсадки, мм	Диаметр бурения, мм	Диаметр обсадки, мм	Фильтр, мм в «потай»
				244	193	151	127	127
1	PZ (известняк, карст)	1ГГ	170	150	150	20	20	15
2		2ГГ	170	150	150	20	20	15
3		3ГГ	170	150	150	20	20	15
Всего			510	450	450	60	60	45

После обсадки и завершения буровых работ проводится деглинизация скважины (промывка чистой водой, продувка, свабиrowание рабочей части фильтра).

Ниже в таблице 1.4 приведен усредненный проектный разрез скважин.

Таблица 1.4 – Усредненный проектный геологический разрез скважин

№	Геологический индекс	Описание пород	Глубина залегания слоя, м		Мощность слоя, м	Категория пород по бурению
			4	5		
1	2	3	4	5	6	7
1	Q	ПРС, суглинки, супеси.	0	5	5	III
2	N_I	Глины зеленовато-серые, песчаные, карбонатные.	5	25	20	IV
3	P_3^2	Глины алевроитовые и песчаные. Пески слюдяно-кварцевые.	25	65	40	IV

4	$P_{2\check{c}g}$	Глины зеленые листоватые с намывами и линзами кварц-шлауконитовых песков.	65	105	40	IV-V
1	2	3	4	5	6	7
5	P_{2ts}	Пески и песчаники глауконит-кварцевые на опоковом и кремнистом цементе. Глины опоковидные и песчанистые. Опоки глинистые и кремнистые.	105	110	5	V
6	K_{2s-st}	Глины каолининовые белые, лигнитсодержащие темно-серые, бокситовые, пестроцветные. Бокситы, каменистые, рыхлые и глинистые.	110	150	40	V-VI
7	PZ	Известняки, туффиты, андезитовые порфириты, алевролиты, песчаники.	150	170	20	VII-IX

Геофизические исследования в скважине

Геофизические исследования в скважинах предусматриваются с целью выделения в разрезе перспективных водоносных горизонтов и уточнения интервалов для установки фильтров.

После бурения в скважинах выполняются геофизические исследования (ГИС).

Геофизические исследования (ГИС) проводятся методами для трещинных и карстовых палеозойских пород – гамма-каротажа (ГК), кавернометрии (КМ), электрокаротажа (КС, ПС) и расходомерии (РМ) в соответствии с «Техническими требованиями к производству геофизических работ». Для песчано-глинистых пород мезозой-кайнозоя (скважины 1иг–4иг) будут проводиться методами только гамма-каротажа (ГК) и электрокаротажа (КС, ПС).

Объемы геофизических работ в скважине приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Объем геофизических работ в скважине

№ ПП	Геологический возраст	№ Скв.	Глубина, м	ГК, м	КС, м	ПС, м	КМ, м (для РЗ)	РМ, м (для РЗ)
1	KZ + MZ	1иг	140	140	140	140		
2		2иг	140	140	140	140		
3	РЗ (известняк, карст)	1ГГ	170	170	170	170	20	20
4		2ГГ	170	170	170	170	20	20
5		3ГГ	170	170	170	170	20	20
Всего			790	790	790	790	60	60

Опытно-фильтрационные работы

С целью установления зависимости дебита от понижения, а также подтверждения расчетных гидрогеологических параметров и качественного состава подземных вод настоящим проектом предусматриваются проведение опытно-фильтрационные работы.

- Проектом предусматривается проведение пробных и опытных одиночных откачек.

- **Пробные откачки** выполняются эрлифтом на максимальное понижение во всех пробуренных скважинах. Глубина погружения эрлифтных труб определяется глубиной скважин и уровня залегания подземных вод. В ходе откачки выполняются замеры уровня воды при помощи электроуровнемера и дебита объемным методом. Объем откачки по 3,0 бр/см, всего 15,0 бр/см.

В конце опыта из каждой скважины производится отбор пробы воды на сокращенный химический анализ, всего 7 пробы.

После окончания откачки проводится наблюдение за восстановлением уровня в течение 1,0 бр/см, всего 5,0 бр/см.

Опытные откачки будут выполнены в наиболее водообильных скважинах, определенных по результатам пробных откачек. Проведение опытных одиночных откачек проектируется на 3-х скважинах.

Продолжительность откачек по 30,0 бр/см;

всего 3 скв. * 30,0 бр/см = 90,0 бр/см.

Откачки выполняются специализированной бригадой, погружным насосом типа Pedrollo или Grundfos с максимально возможной производительностью для данной конструкции скважин, электроснабжение - от передвижной дизель-электростанции. Глубина установки насоса до 100 м.

В ходе откачек производится замер уровня воды при помощи электроуровнемера.

Дебит скважины определяется объемным способом с занесением данных в специальный журнал.

В конце опыта производится отбор пробы воды на соответствие подземных вод требованиям для питьевых вод, согласно СП № 26 от 2023г., включая радиологический анализ.

После окончания опытной одиночной откачки проводятся наблюдения за восстановлением уровня продолжительностью 3 бр/см.

Всего 3 скв*3 бр/см=9 бр/см.

Протяженность водоотвода при проведении пробных откачек будет составлять 50 м, при проведении опытных откачек – 100 м. Диаметр труб водоотвода не менее 89 мм.

Пробные и опытные откачки выполняются силами спецбригады

Режимные наблюдения

Закljučаются в замере уровней воды в разведанных скважинах, замерах глубин скважин и сезонных прокачках для отбора проб воды на определение химического состава грунтовых вод в течение одного года.

Наблюдения за уровнем подземных вод. Для изучения и учета внутригодовых особенностей режима подземных вод необходим круглогодичный цикл замеров уровня подземных вод. Замеры уровня предусматривается производить в 5 скважинах в течение года с периодичностью:

– три раза в месяц в паводок (март, апрель, май): 5 скв.х 3 раза х3 мес.= 45 замеров;

– один раз в месяц в течение 9 месяцев: $5\text{скв.} \times 1 \text{ раз} \times 9 \text{ мес.} = 45$ замеров.

Всего 90 замеров уровня воды в скважинах.

Измерение глубин наблюдательных скважин выполняются 2 раза в год для оценки их технического состояния. Глубина замеров глубин скважин от 140 до 170 м.

$5 \text{ скв.} \times 2 \text{ раз/год} = 10 \text{ замеров.}$

Сезонные прокачки скважин предусматриваются из скважин, в которых были выполнены опытные откачки. Всего из 3 скважин.

Прокачки выполняются два раза в год: весной после паводка и осенью в межень, всего – $3\text{скв} \times 2\text{прок} = 6$ прокачек.

Назначение прокачек – изъятие застоявшейся воды из ствола скважины и вызов притока свежей воды из водоносного горизонта перед отбором проб. Продолжительность одной прокачки с учетом подготовки и ликвидации составит 1,0 бр/см.

Объем прокачек составит 6 бр/см.

Опробование

Изучение гидрохимического режима подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях является одним из основных назначений режимных работ. Химический состав и минерализация подземных вод изучается с целью получения надежной информации о характере и закономерностях их изменений по изучаемому водоносному горизонту как по сезонам года, так и в многолетнем разрезе.

После прокачки очищенная от взвесей вода будет отбираться на химический анализ:

- из 3-х разведочных скважин на сокращенный химический анализ (СХА) + микрокомпоненты, 2 раза в год.

Количество (вид) отбираемых элементов на микрокомпоненты зависит от количества элементов превышающий (или около) ПДК во время отбора при опытных откачках. Ориентировочно на 10 элементов.

Объемы гидрохимического опробования составят:

- 1. Пробная откачка 5 разведочных скв x 1 = 5 проб на СХА;*
- 2. Опытная откачка 3 разведочных скв x 1 = 3 проб на СП №26 (ПХА);*
- 3. Опытная откачка 3 разведочных скв x 1 = 3 проб на радиологию;*
- 4. Режимные наблюдения 3 разведочных скв x 2 = 6 проб на СХА+ микрокомпоненты.*

Всего 17 проб воды.

Так же настоящим проектом предусмотрено отбор проб грунта на физико-механическое исследование в объеме 40 проб. Не менее по 6-ти проб на каждый ИГЭ.

Лабораторные исследования

Лабораторные исследования будут проводиться в аккредитованных лабораториях в ближайшем крупном городе (г. Костанай).

Объемы лабораторных работ составят:

- 1. Пробная откачка 5 разведочных скв x 1 = 5 анализа на СХА;*
- 2. Опытная откачка 3 разведочных скв x 1 = 3 анализа на СП №26 (ПХА);*
- 3. Опытная откачка 3 разведочных скв x 1 = 3 анализа на радиологию;*
- 4. Режимные наблюдения 3 разведочных скв x 2 = 6 анализа на СХА+ микрокомпоненты;*

Всего 17 анализа воды.

40 анализа на физико-механические исследование грунта.

Все анализы должны выполняться в аккредитованной лаборатории.

Камеральные работы

Камеральные работы проводятся постоянно по мере получения информации полевых и лабораторных работ и включают в себя текущую и окончательную обработку материалов и составление отчета.

1. Проводится изучение всех предшествующих видов гидрогеологических изысканий проведенных на площадях изысканий.

2. Изучаются материалы бурения разведочных скважин, сведения о результатах опытно-фильтрационных работ.

3. По данным режимных наблюдений производится оценка инфильтрационного питания водоносного горизонта, определяются периоды цикличности маловодных и многоводных лет и многолетние тенденции в формировании подземных вод месторождения. Производится расчет основных гидрогеологических параметров (мощность, водопроницаемость), естественных ресурсов на период низкой водности.

4. Составляется гидрогеологическая карта с разрезами и паспорта скважин.

Все материалы обрабатываются в виде текстовых и табличных приложений, графиков, схем. Составляется текст отчета.

Сведения об основных видах и объемах проектных работ приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Сводная таблица видов и объемов проектных работ

№	Вид работ	Ед.	Объем
		изм.	работ
1	2	3	4
I	Подготовительный период	отр/мес	1
II	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ		
1.	Рекогносцировочные маршруты (по участку)	км	30
2.	Буровые работы	п.м./скв	790/5
	Гидрогеологическая скважина (PZ)	п.м./скв	510/3
	Инженерно-гидрогеологическая скважина (KZ+MZ)	п.м./скв	280/2
	Монтаж-демонтаж и переезды при бурении	м/д	5
	Обсыпка гравием затрубного пространства	м ³	1,9
	Оборудование скважин оголовками	оголовки	5

3.	Геофизические исследования в скважинах		
	ГК, КС, ПС	п.м. / скв	790/5
	КМ, РМ	п.м. / скв	60/3
4.	Опытно-фильтрационные работы		
	<i>Пробные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п.л.	5
	Проведение по 3 бр/см	бр/см	15
	Наблюдения за восстановлением по 1 бр/см	бр/см	5
	Прокладка и разборка водоотвода по 50м	100 п.м.	2,5
	<i>Опытные откачки</i>		
	Подготовка - ликвидация	п/л	3
	Проведение по 30 бр/см	бр/см	90
	Наблюдения за восстановлением по 3 бр/см	бр/см	9
	Прокладка и разборка водоотвода по 100 м	100 п.м.	3
	Установка-снятие электростанции	уст/сн	3
5.	Режимные наблюдения		
	Измерения уровня воды	замер	90
	Измерение глубины скважины	замер	10
	Сезонные прокачки скважин	прокачки	6
6.	Опробование		
	Гидрохимическое воды	проб	17
	Физико-механическое грунта	проб	40
7.	Топографо-геодезическое обеспечение	точки	5
8.	Изготовление фильтров		
	- щелевых с сетчатой обмоткой d =168 мм	п.м.	60
	- щелевых (перфорированных) в «потай» d =127 мм	п.м.	45
9.	Оставление труб в недрах		
	d =193мм	п.м.	453
1	2	3	4
	d =168мм	п.м.	282
	d =127мм	п.м.	60
10.	Рекультивация	м²	750
III	КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ		
1.	Составление отчета	отчет	1
2.	Составление графических приложений	паспорта скв.	5
3.	Составление цифровых моделей карт	карты+разрезы	3
IV	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:		
1.	Сокращенный химический анализ воды	анализ	5
2.	СП № 26 (ПХА) воды	анализ	3
3.	Сокращенный химический анализ + микрокомпоненты воды	анализ	6
4.	Радиология воды	анализ	3
5.	Физико-механические свойства грунта	анализ	40

1.4 Геолого-структурные особенности месторождения

На основании кондиций, ГОСТа 972-74 и области использования в пределах Таунсорского месторождения выделяются бокситы (руды), пригодные для глинозёмного (марки Б-00, Б-0 – Б-5) и мартеновского (марка Б-6) производства.

Бокситы, пригодные для глинозёмного производства, подразделяются, исходя из содержания Сорг., на: кондиционные, в которых общее содержание данного компонента в запасах составляет 0,85% и менее, и лигнитовые, в которых Сорг. более 0,85%.

Кондиционные бокситы - это бокситы в обычном нашем понимании. По литологическим особенностям среди кондиционных руд выделяются каменистые, рыхлые и глинистые разновидности.

Это породы буровато-красного, кирпично-красного, розовато-красного цвета бобовой, редко бобовой, бобово-обломочной, обломочно-бобовой структуры. Выветрелые разности приобретают серую и светло-серую, розовато-серую окраску.

Лигнитовые бокситы - это особый природный тип бокситов с повышенным содержанием органического вещества. За основу для разделения бокситов на кондиционные и лигнитовые принято предельное содержание Сорг=0,85%. То есть, к лигнитовым отнесены бокситы с содержанием Сорг.>0,85%. По всем другим параметрам химсостава они соответствуют глинозёмным бокситам согласно ГОСТу 972–74.

Макроскопически лигнитовые бокситы представляют собой глинистые, реже рыхлые и каменистые разновидности.

Лигнитовые бокситы имеют черный, темно-серый, серый, серовато-бурый цвет, реже для них характерны светло-серые и палево-серые тона. В редких случаях они могут иметь буро-красный цвет. Обычно лигнитовые бокситы имеют редко бобовую структуру. Темная окраска лигнитовых бокситов обусловлена присутствием в их составе лигнитового материала

разной степени обугленности и различной крупности. Размерность лигнитовых частиц меняется от тонкой (доли мм) до крупной (несколько см). Растительные остатки могут находиться в измененном виде или в виде полностью обуглившихся остатков черного цвета.

Характерной особенностью минерального состава лигнитовых бокситов является присутствие в значительных количествах марказита и пирита. Сульфиды находятся в виде желваков, конкреций, корок, рассеянной вкрапленности. Нередко они образуют псевдоморфозы по растительным остаткам.

Лигнитовые бокситы обычно залегают в верхних, реже - внутренних частях бокситовых залежей в виде маломощных покровов, мелких или крупных линзо-пластообразных блоков.

Лигнитовые бокситы встречены в разведанном рудном теле 3 рудного участка 19, и они составляют всего 332,5 тыс. т (25,8% от общих геологических запасов рудного тела), в том числе в контуре карьера их 207,9 тыс. т (33,2% от запасов в карьере).

Бокситы месторождения пригодны для применения в глиноземном и мартеновском производстве. Однако, самостоятельная добыча бокситов, предназначенных для мартеновского производства невозможна и поэтому они включены в состав кондиционных или лигнитовых бокситов, то есть глиноземных.

Практическое использование бокситов, пригодных, согласно ГОСТу 972-74, для мартеновского производства, остается проблематичным из-за неясности с потреблением и технологической неопределенностью.

В общей массе запасов в контурах карьеров разведанных рудных тел бокситы, пригодные для глиноземного производства, составляют 77%, для мартеновского – 23%.

Выделение бокситов для мартеновского производства обусловлено требованиями кондиций - содержание глинозема и кремниевый модуль в

бортовых пробах промышленной толщи приняты в соответствии с ГОСТом 972–74.

В то же время бокситы для мартеновского производства практически невозможно геометризовать самостоятельно.

Всё это предопределило включение бокситов, предназначенных для мартеновского производства, в состав подсчитанных запасов.

По литологическим особенностям среди бокситов, независимо кондиционные, лигнитовые или мартеновские это руды, выделяются каменистые, рыхлые и глинистые разновидности.

Каменистые бокситы - это плотные породы буровато-красного и кирпично-красного, серого (лигнитовые бокситы) цвета. Выветрелые разности приобретают серую и светло-серую, розовато-серую окраску.

Структура пород обломочно-бобовая и бобово-обломочная, участками бобовая. Цемент базальный. Текстура массивная, пористая, пятнистая.

Они изобилуют трещинами, микротрещинами и порами, залеченными или открытыми.

Бобовины темнее цемента, цвет их темно-бурый, черный. Форма бобовин овальная и округлая. Размер бобовин меняется от 1-2 до 8-10 мм. Кроме бобовин, в составе бокситов присутствуют окатанные или угловатые обломки пород, соразмерные с бобовинами.

Рыхлые бокситы представляют собой рыхлый или слабо сцементированный материал кирпично-красного, розовато-красного, палевого и светло-серого цвета, чаще всего редкобобовой структуры. Количество бобовин обычно не превышает 20%. В составе также отмечаются обломки пород существенно каолинитового и железистого состава.

Размеры бобовин 3-5 мм. Помимо бобовин и их осколков, в породе встречается большое количество желваков и обломков каменистых бокситов с размерами от первых миллиметров до 5-10 см и более.

Глинистые бокситы макроскопически похожи на бокситовые глины. Но они менее вязкие, имеют землистый излом и редкобобовую (5-15%) структуру.

Бобовины обычно мелкие от 1-3 мм до 5 мм, часто выщелочены. Распределение бобовин в глинистых бокситах крайне неравномерное.

При однотипном минералогическом и химическом составе бокситы этих разновидностей отличаются количественным соотношением основных рудообразующих минералов.

Выделенные разности бокситов не имеют каких-либо закономерностей локализации в составе залежей. В разрезе они переслаиваются друг с другом, в плане каждая разновидность часто выклинивается на коротком расстоянии. Геометризовать литологические разности практически очень трудно.

Запасы бокситов определены в общих границах рудных тел без оконтуривания литологических разновидностей. Выход каменистых, рыхлых и глинистых разновидностей бокситов в контурах карьеров определен статистически (таблица 1.7).

Таблица 1.7 - Выход литологических разновидностей бокситов в контурах карьеров по рудным телам, включённым в разведку

Разновидности бокситов	Выход литологических типов, %	Качественная характеристика, %			Кремниевый модуль	Марка и сорт боксита по ГОСТу 972-74
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃		
Каменистые	50,4	6,21	44,50	21,55	7,1	Б2
Рыхлые	17,0	10,68	44,35	18,35	4,1	Б4-1
Глинистые	29,1	12,77	37,98	12,98	2,9	Б6-2
Некондиционные и безрудные прослои	3,5	23,44	38,66	15,29	1,6	

Как следует из таблицы 2.2, преобладают каменистые бокситы, менее распространены глинистые и рыхлые.

Среди литологических разновидностей отчетливо устанавливается, что наиболее высоким качеством обладают каменистые бокситы, далее идут рыхлые и глинистые.

1.5 Минеральный и химический состав бокситов

1.5.1 Минеральный состав бокситов

Минеральный состав бокситов Таунсорского месторождения был изучен Всероссийский Аллюминиево-магниевым институтом на большом количестве проб, поступивших с месторождения.

Минеральный состав бокситов довольно однообразный. В составе бокситов Таунсорского месторождения обнаружены: гиббсит, каолинит, гематит, сидерит. В виде небольшой примеси в бокситах содержатся: гетит, бемит, диаспор, корунд, байерит, кварц, шамозит, кальцит, алюмогематит, рутил, анатаз, галлуазит. Акцессорные минералы представлены гипсом, пиритом, магнетитом, маггемитом, нордстрандитом, родохрозитом, турмалином. Во многих бокситах встречены обломки углистых остатков древесины, гидрослюда.

Основными минералами бокситов являются гиббсит, гематит и каолинит.

Гиббсит является главным глиноземсодержащим и породообразующим минералом бокситов. Содержание его по средним пробам колеблется от 42 до 56%. Резкие колебания в содержаниях гиббсита наблюдаются в литологических разновидностях бокситов: в каменистых - 47-58,5%, рыхлых - 40-57%, глинистых - 35-47%.

Гиббсит встречается в бокситах в виде скрыто-, тонко-, мелко- и крупнокристаллических разновидностей, слагает вещество бобовин и цемента. Для каменистых бокситов характерен более крупнозернистый гиббсит и лучшая раскристаллизация его. В глинистых и часто рыхлых бокситах цементирующая масса представлена скрыто- и тонкокристаллическим гиббситом.

Каолинит является основным кремнеземсодержащим минералом бокситов, особенно глинистых и некоторых рыхлых разновидностей. Содержание его в каменистых бокситах колеблется от 11 до 17%, в рыхлых - от 5 до 23%, в глинистых - от 25 до 33%. Каолинит в каменистых и рыхлых бокситах находится в тесном сростании с гиббситом, иногда он образует тонко- или мелкочешуйчатые агрегаты, часто обособленные и почти не ожелезненные. В глинистых бокситах каолинит представлен скрыто- и тонкокристаллической разновидностью. В небольшом количестве наряду с каолинитом иногда встречается галлуазит.

Главным железосодержащим минералом бокситов является гематит, остальные – гетит и алюмогематит содержатся в значительно меньших количествах.

Гематит встречается в бокситах в виде тонкодисперсной разности, которая иногда интенсивно, а чаще всего - очень неравномерно пропитывает все вещество, как цемента, так и бобовин. Бобовины, как правило, ожелезнены сильнее, чем цемент. Содержание Fe_2O_3 по групповым пробам прошлых лет колеблется от 14 до 25%, в среднем по месторождению составляя – 20,85% (в рудных телах, учтённых Госбалансом РК). По данным разведки отчётного периода содержание Fe_2O_3 по групповым пробам колеблется от 0,32 до 27,54 %, в среднем составляя 17,12% в балансовых запасах.

Бокситы Таунсорского месторождения относятся к железистым и высокожелезистым.

Наиболее характерным минералом бокситов является и *сидерит*. Содержание его колеблется от 1,0 до 9,0%, в среднем по месторождению составляя $\approx 3,0\%$. Высоким содержанием сидерита обладают рыхлые бокситы (до 11%), немного меньше его в каменистых (2-7%) и еще меньше – в глинистых (0,5-5,5%).

Сидерит образует обычно мелкую вкрапленность или агрегатные зерна в цементе, реже - бобовинах, иногда даже частично или полностью замещая

их. Наблюдаются случаи замещения сидерита радиальнолучистым шамозитом.

Остальные карбонатные минералы: родохрозит, магнезит и кальцит встречаются в небольших количествах. Содержание кальцита в бокситах колеблется от 0,3 до 2,0%.

В бокситах отмечено иногда довольно значительное содержание Сорг., особенно в бокситах рудных участков 13, 16 и р. т. 2 (р. уч. 23), р. т. 3 (р. уч. 19). Органические соединения, в основном, представлены углистыми включениями в глинистых и лигнитовых разновидностях бокситов. Иногда по углистым остаткам развиваются гидроокислы железа или гиббсит. Как известно, органические соединения оказывают вредное влияние на переработку бокситов, так как замедляют отстаивание красных шламов. Поэтому при переработке месторождения необходимо складировать эти бокситы отдельно.

Пирит и марказит обычно наблюдаются в верхних частях рудных залежей в бокситах с повышенным содержанием органического вещества. В кондиционных бокситах они также встречаются в виде редкой рассеянной вкрапленности, нередко ассоциируя с сидеритом.

Бокситы в той или иной мере подвергнуты вторичным изменениям, в результате которых в составе появляются новообразованные минералы, меняется количественное соотношение породообразующих минералов, а качество бокситов или улучшается, или ухудшается.

Качество бокситов улучшается при выносе железа и кремнезема. Это может происходить в одну из стадий выветривания. Некоторые исследователи относят ее к стадии бокситообразования.

Вторичными изменениями, ведущими к ухудшению качества бокситов, являются карбонатизация (в большей мере сидеритизация), хлоритизация, пиритизация, каолинитизация.

Характерной особенностью минерального состава лигнитовых бокситов является присутствие в значительных количествах марказита и пирита.

Сульфиды находятся в виде желваков, конкреций, корок, рассеянной вкрапленности. Нередко они образуют псевдоморфозы по растительным остаткам.

Минеральные составы литологических разновидностей бокситов близки между собой и различаются количественными соотношениями породообразующих минералов.

1.5.2 Химический состав бокситов

Бокситы Таунсорского месторождения относятся к гиббситовым. Химический состав бокситов характеризуется нестабильностью распределения основных компонентов по рудным телам и литологическим разновидностям.

В целом бокситы рудных тел, учтённые Госбалансом РК, по отчётным данным характеризуются невысоким содержанием Al_2O_3 –44,03% и кремниевым модулем 4,6. Бокситы высокожелезистые (Fe_2O_3 –19,61%), карбонатные (CaO – 0,77%), малосернистые (S – 0,27%). Содержание Сорг. по телам, разведанным в отчётный период – 0,40%.

Среднее содержание основных компонентов в запасах по рудным телам приведено в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Химический состав бокситов участка 18 Таунсорского месторождения

Номер рудного участка	Номер рудного тела	Содержание компонентов, %					
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CO_2	S	Сорг.
18	1*	9.05	45.56	17.45	1.73	0.38	0.38
18	1	8.43	46.41	16.55	2.20	0.49	0.48
18	2						
18	3						
18	4						
18	5						

18	6	12.71	42.19	21.27	1.25		
18	7	12.18	44.21	16.63	1.70	0.25	0.33
18	8*	9.58	44.89	18.86	1.52	0.26	0.32
18	8	8.85	45.24	19.93	0.72	0.10	0.22
18	9	12.17	45.59	16.07	0.66	0.10	0.01
18	10	17.62	46.05	7.26	4.01	0.26	0.01
18	11	11.83	42.63	18.49	3.30	0.62	0.01

Примечание: * - рудные тела, запасы по которым учтены Госбалансом РК

1.6 Геологические запасы руд месторождения

Запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 Таунсорского месторождения в Костанайской области утверждены Протоколом ГКЗ РК №1693-16-У от 6 сентября 2016 г.

Запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 по состоянию на 02.01.2013 г. приведены в таблице 1.9.

Запасы бокситов по участкам Таунсорского месторождения 1, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 16, 21, 22, 23, 24 на Государственном балансе РК остались без изменений. Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 02.01.2016 приведено в таблице 1.10.

Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 01.01.2017 г. приведено в таблице 1.11.

Таблица 1.9 - Запасы бокситов по рудным участкам 18, 19, 20, 25 по состоянию на 02.01.2013 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
ВСЕГО:				
боксит (руда)	тыс. тонн	9510,4	18,4	2915,7
в том числе:				
участок 18				
боксит (руда)	тыс. тонн	2302,5	4,2	752,0
участок 19				
боксит (руда)	тыс. тонн	4541,7	0,6	968,4
участок 20				
боксит (руда)	тыс. тонн	834.0	13,6	597,8

участок 25				
боксит (руда)	тыс. тонн	1832,2	-	597.5

Таблица 1.10 - Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 02.01.2016 г.

Показатели	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
всего по месторождению:				
боксит (руда)	тыс. тонн	39399,5	7132,4	2915,7
в том числе по участкам: 18,19, 20, 25				
боксит (руда)	тыс. тонн	9510,4	18,4	2915,7
по участкам: 1, 3, 4, 7, 9, 10,13, 16, 21, 22,23, 24				
боксит (руда)	тыс. тонн	29889,1	7114,0	-

Таблица 1.11 – Состояние запасов бокситов Таунсорского месторождения на 01.01.2017 г.

Наименование	Ед. изм.	Балансовые запасы по категориям		Забалансовые запасы
		C ₁	C ₂	
боксит (руда)	тыс. тонн	9 510,4	18,4	2915,7

Подсчет запасов произведен по следующим параметрам промышленных кондиций:

- подсчитать балансовые запасы в экономически обоснованных контурах карьеров, принятых по предельному коэффициенту вскрыши 30 м³/м³;
- содержание глинозема и кремневый модуль в бортовых пробах промышленной толщи принять в соответствии с ГОСТом 972 - 74;
- бортовое содержание C_{орг.} для оконтуривания рудных тел - 1,5%;
- минимальная промышленная мощность рудного тела, включаемая в подсчет запасов - 2,0 м;
- максимальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, в том числе с содержанием C_{орг.} до 1,0%, включаемая в контур подсчета - 2,0 м;
- содержание C_{орг.} по рудному пересечению не должно превышать 0,85%;

- оценить статистически количественное соотношение литологических разновидностей бокситов, исходя из данных поинтервального рядового опробования, и дать характеристику химического состава разновидностей бокситов;
- запасы бокситов, находящиеся за пределами контуров карьеров, подсчитать отдельно.

В качестве основного способа подсчета запасов принят способ вертикальных параллельных разрезов. Контрольный подсчет выполнен методом геологических блоков.

2. ГОРНЫЕ РАБОТЫ

2.1 Существующее положение горных работ

Горные работы на месторождении ранее не проводились.

По данным геологоразведочных работ рассматриваемое месторождение характеризуется рассосредоточенностью рудных тел.

Участок работ имеет относительно плоский рельеф с колебанием абсолютных отметок в пределах от 247 до 274 м.

2.2 Условия разработки месторождения

Систематическое изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий района Таунсорского месторождения бокситов началось, в основном, с шестидесятых годов XX века.

Согласно отчету по результатам геологоразведочных работ на участках 18, 19, 20, 25 с пересчетом запасов по состоянию на 01.01.2016 (2008-2015г.), горнотехнические условия Таунсорского месторождения аналогичны условиям Аятского, Белинского и Краснооктябрьского месторождений.

В геологическом строении рассматриваемых месторождений принимают участие два комплекса пород: рыхлые (связные) и скальные с подчиненным развитием полускальных. Вскрышные породы карьеров месторождений Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ.

Самыми молодыми отложениями являются четвертичные глины, суглинки, супеси и редко пески.

В разрезе бокситоносных отложений и бокситов выделяются 2 горизонта: нижний (подрудный) горизонт пестроцветных глин и верхний

(бокситовый), представленный всеми литологическими разновидностями бокситов, бокситовых, каолинитовых и лигнитовых глин.

Объемы известняков в контурах проектируемых карьеров невелики.

Глинистые образования коры выветривания распространены локально.

Устойчивость глинистых пород в бортах карьера зависит главным образом от степени их обводненности. В сухом состоянии большинство грунтов устойчивы и хорошо держат откосы с углом 45-75°.

При разработке карьеров КБРУ возможно затруднение горнотехнических условий из-за развития техногенных инженерно-геологических процессов.

Из опыта работ КБРУ установлено, что основными негативными явлениями при эксплуатации карьеров могут быть: оползни, осыпи, обвалы, промоины, образование суффозионных воронок и конусов выноса на уступах и бермах.

Деформации пород, слагающих борта карьеров, как правило, носят эпизодический характер, небольшие объемы и при проведении своевременных превентивных мер защиты существенно не отражаются на производстве горных работ. В целом опыт строительства и эксплуатации карьеров КБРУ показывает, что основным условием успешной отработки запасов месторождения является осушение пород и соблюдение мероприятий по предохранению бортов от замачивания.

2.3 Параметры и границы карьера

Технические границы карьера определены с учетом рельефа местности, угла откоса уступа, предельного угла борта карьера, границ участка недр. Основные параметры элементов карьерной отработки установлены исходя из физико-механических свойств пород, применяемой техники и технологии в соответствии с Нормами технологического проектирования, Правилами

технической эксплуатации и Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Границы карьера в плане отстроены с учетом вовлечения в отработку объемов полезного ископаемого согласно техническому заданию.

Длина карьера составит 1155 м, ширина 920 м. В таблице 2.1 приведены основные параметра проектируемого карьера.

Таблица 2.1 – Параметры проектного карьера

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Значение
1	Размеры карьера в плане	м	1155x920
2	Глубина карьера	м	177
3	Абсолютные отметки: поверхность дно карьера	м	526
		м	365,9
4	Площадь карьера	тыс. м ²	809,5
5	Угол наклона уступов - бестранспортных - транспортных	град.	30
		град.	35
6	Отрабатываемые запасы	тыс. т	1279
7	Объём вскрышных пород	тыс. м ³	51077
8	Коэффициент вскрыши	м ³ /т	39,9

Объемы руды и вскрыши в контурах карьеров приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Объемы руды и вскрыши в контурах карьеров

Номер карьера	Запасы руды, тыс.т		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	п.п.п.	CO ₂	S	Сорг.	Вскрыша, тыс.м ³
	C ₁	C ₂										Всего
18.8	1274,7	4,2	9,58	44,89	18,86	1,90	0,81	22,78	1,52	0,26	0,32	51077

2.4 Устойчивость бортов и уступов карьера

Выбор методики расчета устойчивости бортов карьера

При открытой разработке месторождений полезных ископаемых очень важно обеспечить устойчивость уступов, бортов карьеров и отвалов и не

допустить их деформации в течение всего периода строительства и эксплуатации карьера.

Из большого числа факторов, от которых зависит устойчивость откосов, определяющей является группа геологических факторов (состав, состояние, строение и свойства горных пород). Эти факторы определяют условия деформации массива и выбор расчетных схем устойчивости откосов, характер противодеформационных мероприятий и величины показателей, закладываемых в расчёт. Из группы гидрогеологических факторов основным является влияние подземных вод, изменяющих свойства массива (вследствие выщелачивания трещиноватых карбонатных пород, набухания глинистых пород и пр.) и напряженное состояние (из-за гидростатических и гидродинамических сил). Кроме того, под воздействием гидродинамического давления может происходить фильтрационное разрушение откосов (оплывание и суффозия). Обводненность контактных зон и структурных нарушений приводит к деформациям откосов (за счет снижения прочности пород на контактах) и внезапному прорыву вод.

Устойчивость уступа (борта) карьера или отвала обычно оценивается расчетными методами. При этом решают одну из двух задач:

- 1) находят коэффициент запаса устойчивости реально существующего откоса с определенными параметрами: высотой и углом наклона;
- 2) задаются величинами из п.1 и определяют величину устойчивого угла откоса.

Большинство распространенных в настоящее время методов расчета основано на определении сдвигающих и удерживающих сил, действующих по наиболее вероятной поверхности скольжения. Определение положения поверхности скольжения карьерного откоса и ее формы является наиболее важным этапом расчета.

Расчет устойчивости проводится с учетом запаса прочности, выражаемого величиной коэффициента запаса устойчивости. Его значение следует определять с большой точностью, так как занижение может привести

к обрушению уступа (борта), повреждению оборудования и к несчастным случаям, а завышение — к излишнему выполаживанию и, в связи с этим к увеличению объемов вскрышных работ.

Обязательным элементом определения параметров откосов карьеров является оценка их устойчивости. *Под устойчивостью* любого откоса (борта, уступа, отвала) карьера понимается его способность сохранять в течение времени эксплуатации, установленные проектом геометрические параметры и форму при воздействии внутренних и внешних сил. К геометрическим параметрам, определяющим устойчивость бортов, уступов и отвалов, относят высоту и угол наклона поверхности откоса. Задача расчета устойчивости заключается в определении или оптимального угла наклона откоса при установленной технико-экономическим расчетом его высоте, или, наоборот, высоты откоса при условии, что угол его наклона, например, отвала задается, исходя из технологии формирования откоса. Методы расчета устраняют такие виды нарушений устойчивости как оползни и обрушения.

В соответствии с Планом горных работ Таунсорского бокситового месторождения 2018 г. оценка устойчивости откосов проектируемых карьеров месторождений проводилась с помощью специализированного программного обеспечения Geo Stab.

В качестве примера приведены расчетные разрезы по карьере 18.1. В проектном контуре карьера вскрышные породы представлены только рыхлыми, в основном, глинистыми и песчаными разновидностями.

В сложении бортов карьеров принимают участие: песок кварцевый разномерный, покровные породы (суглинки, супеси, опоковидные глины, пески, песчаники), вмещающие породы (глины бокситовые, лигнитовые, каолиновые, пестроцветные).

Коэффициенты запаса устойчивости по указанным карьерам составили 1,201-1,400.

Конструктивные параметры бортов приведены в разделе 2.9. Многолетняя практика показывает, что принятые параметры обеспечивают достаточную устойчивость бортов карьеров.

На рисунке 2.3 приведены контуры бортов карьера участка 18 (рудное тело 1) с основными исходными параметрами для расчета устойчивости.

Таблица 2.3 – Результаты расчета устойчивости бортов карьера

Показатели	Карьер 18.1
Коэффициент устойчивости	1,201
Площадь призмы	7931,42
Число элементарных призм	30
Сдвиг призмы	<i>Слева направо</i>

Расчет устойчивости выполнен по карьерам участков 25 (рудное тело 2), 19 (рудное тело 16) и 18 (рудное тело 1). Расчет коэффициента запаса устойчивости по остальным пяти спроектированным карьерам Тауснсорского месторождения не производился ввиду аналогичных горнотехнических условий.

Как видно из представленной таблицы, минимальный коэффициент запаса устойчивости по карьерам составляет 1,201. Отсюда следует, что борта проектируемых карьеров являются устойчивыми.

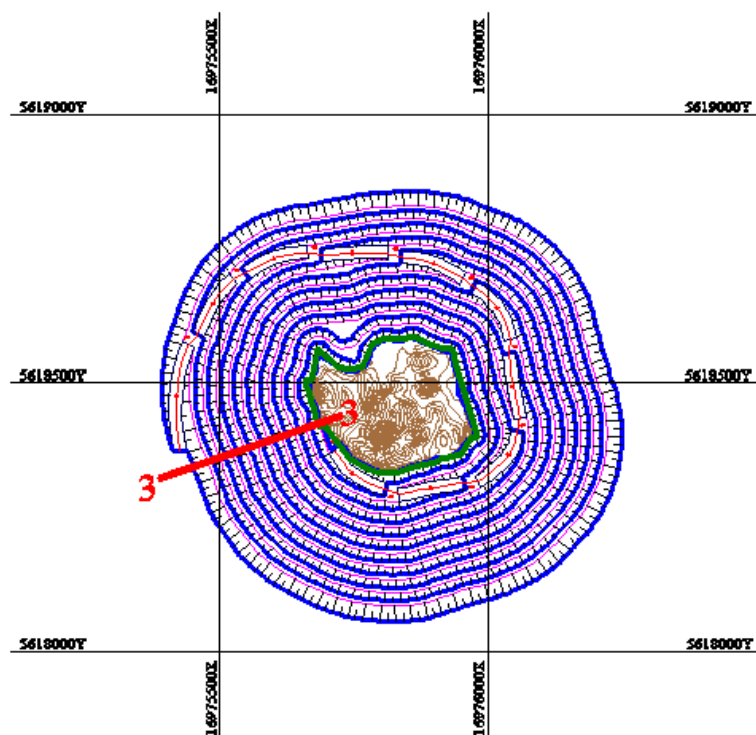
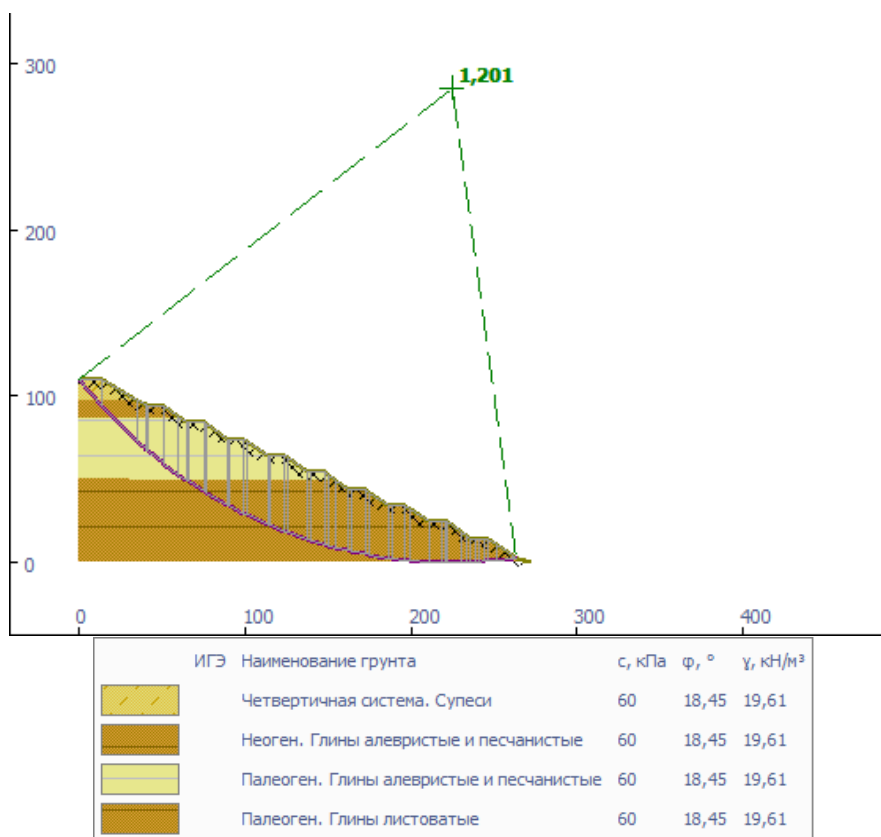


Рисунок 3.3 - Геологический разрез по карьере 18.1

Обеспечение устойчивости карьерных откосов

Обеспечение устойчивости карьерных откосов – важная задача для

эффективного и безопасного ведения горных работ.

Обязательным мероприятием при обеспечении устойчивости карьерных откосов сложно структурных месторождений является мониторинг состояния прибортовых и отвальных массивов, который включает:

- периодические маркшейдерские наблюдения за состоянием карьерных откосов,
- инженерно-технические наблюдения за состоянием отвалов (с использованием данных маркшейдерской службы);
- исследования инженерно-геологических характеристик состава и свойств горных пород;
- изучение структурно-тектонических особенностей прибортового массива;
- оценку и прогноз геомеханических процессов, происходящих в массиве (геомеханики, геотехники);
- разработку рекомендаций по оперативному изменению параметров бортов карьера и технологических схем отвалообразования.

Организация маркшейдерских наблюдений за состоянием карьерных откосов является залогом эффективной разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом. Целью этих наблюдений является своевременное обнаружение деформаций бортов карьера для оперативной оценки степени опасности этих деформаций и принятия мер, опережающих их развитие, по обеспечению безопасности ведения горных работ.

На карьере будут выполняться следующие виды работ:

- систематическое визуальное обследование состояния откосов с целью выявления зон и участков возможного проявления деформаций;
- упрощенные кратковременные маркшейдерские наблюдения при интенсивном развитии деформаций откосов на отдельных участках или уступах карьера;
- высокоточные инструментальные наблюдения по профильным линиям за развитием деформаций бортов карьера;

- наблюдения за оседанием прибортовых участков земной поверхности и участков уступов;
- съемки с целью обнаружения уже проявившихся оползней и обрушений уступов;
- систематический маркшейдерский контроль за соблюдением проектных параметров откосов уступов и бортов карьера.

На основе визуального обследования устанавливаются оползневые зоны, планируются мероприятия по снижению воздействия деформаций на производство горных работ, места закладки наблюдательных станций, намечаются содержание и объем инструментальных наблюдений и съемок.

Инструментальные наблюдения на постоянных бортах карьера проводятся с целью изучения закономерностей в развитии деформаций бортов с самого начала их образования. По результатам наблюдений можно выявить характер и оценить степень опасности деформирования, дать прогноз относительно его дальнейшего развития.

На основании результатов наблюдений нарушений устойчивости на карьерах проводится накопление и систематизация полных и объективных сведений о характере и причинах прошедших деформаций. Это позволяет анализировать и обобщать причины возникновения деформаций, разработать меры по их предупреждению и ликвидации. Кроме того, данные паспортизации способствуют уточнению прочностных характеристик горных пород, слагающих прибортовые массивы карьера.

Предупреждение оползневых явлений уступов и бортов карьера осуществляется соблюдением проектных углов откосов уступов, общего наклона бортов карьера, отвала, наблюдений за которыми систематически проводит маркшейдерская служба с занесением данных в специальный журнал маркшейдерских предписаний. При возникновении угрозы обрушений, оползней элементов карьера маркшейдерская служба незамедлительно ставит в известность руководство карьера и предприятия для принятия мер по вывозу людей и техники из угрожающих участков или из

карьера. По результатам наблюдений маркшейдерская служба, совместно с геотехниками, вносит предложение о корректировке проектных углов откосов уступов и бортов карьера. Принятое решение утверждается лицом, утвердившим технический проект.

2.5 Потери и разубоживание

Обоснование нормативов потерь и разубоживания при добыче

Расчет нормативных величин потерь (П) и разубоживания (Р) для открытого способа разработки произведен в соответствии с «Нормами технологического проектирования горнорудных предприятий с открытым способом разработки» и «Отраслевой инструкции по определению, нормированию и учету потерь и разубоживания на предприятиях СССР» по формулам:

$$П = П_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{ng}, \%$$

$$Р = Р_m \times K_m \times K_{\Delta m} \times K_h \times K_{pg}, \%$$

где: $П_m$ и $Р_m$ – значения потерь и разубоживания в %

$K_m, K_{\Delta m}, K_h, K_n, K_p$ – поправочные коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменения мощности рудного тела, объем включений прослоев разубоживающих пород и высоту добычного уступа.

При расчете значений потерь и разубоживания (П и Р) в проекте учтен практический опыт их определения на КБРУ.

Опыт показывает, что на площади кровли и подошвы рудных тел, с одинаковой долей вероятности, можно допустить как определенную величину потерь, так и величину разубоживания. В этой связи проектом принимается на 50% площади рудного тела - потери, и на 50% – разубоживание. При этом минимальная мощность теряемой при выемке руды (как и равного ей слоя прирезаемых вмещающих пород) принята 0,5м.

Сущность расчета нормативных потерь и разубоживания заключается в следующем:

1. Для определения площадей контактов рудных тел были созданы каркасные модели.
2. Площадь контактов рудного тела в подошве и кровле умножается на минимальную расчетную мощность слоя (0,5м).
3. Определяется доля потерь (разубоживания) от общего объема полезного ископаемого в рудном теле (%).

Нормативные значения потерь и разубоживания определяются по формуле:

$$V_{\text{Пир}} = 100\% * (V_{\text{т.р.}}/V_{\text{общ.}}), \%$$

где $V_{\text{Пир}}$ – доля потерь (разубоживания) от общего объема балансовой руды, %;

$V_{\text{т.р.}}$ – объем теряемой (разубоживаемой) руды, тыс.м.куб;

$V_{\text{общ.}}$ - общий объем балансовой руды, тыс.м.куб.

Эксплуатационные запасы бокситов и их качественная характеристика, с учетом потерь и разубоживания приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Эксплуатационные запасы и качественная характеристика бокситов

Номер карьера	Промышленные запасы			Потери, %	Разуб., %	Эксплуатационные запасы			Вскрыша, тыс.м.куб	К.вскр., м.куб/т
	Руда, тыс. т	Al ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , тыс.т			Руда, тыс. т	Al ₂ O ₃ , %	Al ₂ O ₃ , тыс.т		
18_8	1278,9	44,89	574,1	13,5	13,5	1278,9	38,83	496,59	51079	39,94

Приведенные в таблице величины потерь и разубоживания являются средними для общего объема балансовых запасов в карьерах. В ходе эксплуатации, в отдельные периоды отработки карьеров, расчетные показатели П и Р могут уточняться и корректироваться в зависимости от характеристики разрабатываемой части рудной залежи с учетом данных

эксплуатационной разведки. Уточненные величины Π и P должны определяться геолого-маркшейдерской службой при составлении годовых и квартальных планов горных работ.

2.6 Обоснование выемочной единицы

Выемочная единица – наименьший экономически и технологически оптимальный участок месторождения с достоверным подсчетом исходных запасов, отработка которого осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки, по которому может быть осуществлен наиболее точный отдельный учет добычи по количеству и качеству полезного ископаемого.

Морфология залегания рудных тел, система разработки и технология ведения горных работ являются едиными для всего месторождения и не меняется по мере развития карьера.

В связи с этим, в условиях открытой разработки месторождения, карьер – как выемочная единица соответствует определению и функциям минимального участка и отвечает требованиям, предъявляемым к выемочной единице, т.к.:

- это единственная экономически и технологически обоснованная проектом оптимальная горногеометрическая единица;
- в границах горизонта проведен достоверный подсчет исходных запасов руды;
- отработка осуществляется единой системой разработки и технологической схемы выемки;
- по горизонту может быть осуществлен точный отдельный учет добычи рудной массы по количеству и содержанию в нем полезного компонента.

Учитывая данные условия разработки месторождения, в качестве выемочной единицы принимается карьер.

До начала добычи запасов на каждую выемочную единицу необходимо разрабатывать проект на её отработку.

В проекте на выемочную единицу должны быть рассчитаны показатели извлечения полезного ископаемого из недр, изменение качества полезного ископаемого при добыче (потери и разубоживание), а также методы определения и учета показателей извлечения полезных ископаемых, обеспечивающие необходимую полноту, достоверность и оперативность установления фактических показателей извлечения.

В процессе отработки выемочной единицы необходимо вести полную горно-графическую документацию (составление геологических и маркшейдерских планов и разрезов) для учета движения запасов.

2.7 Режим работы и производительность предприятия

На предприятии предусматривается вахтовый метод работы трудящихся. Режим работы принят непрерывный, число рабочих дней в году – 365, число рабочих дней в неделю – 7. Выемочно-погрузочные, внутрикарьерные транспортные, отвальные работы будут осуществляться в две смены по 12 часов каждая.

В соответствии с заданием на проектирование, мощность карьера определена равной 500,0 тыс. т руды в год.

Начало добычных работ по участку 18 (рудное тело 8) предусмотрено в 2032 году, в 2026-2027 гг. предусматривается проведение работ по гидрогеологическим исследованиям, а также строительство подъездных дорог.

Календарный план ограничивается 2040 годом в связи с окончанием работ по добыче.

2.8 Календарный график горных работ

Настоящим планом режим горных работ выполнен по полю карьера с разбивкой на периоды отработки. Шаг периода определен исходя из заданной производительности предприятия.

В таблице 2.5 и на рисунке 2.1 приведен сводный график режима горных работ.

Таблица 2.5 – Календарный план отработки карьера участка 18 (рудное тело 8) Таунсорского месторождения

Параметр	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера								
			2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Горная масса	Тонн	100 879 150	2 730 000	7 800 000	6 337 500	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 771 850	15 645 650	8 633 850
	м³	51 671 884	1 400 000	4 000 000	3 250 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 656 023	7 999 558	4 412 302
Руда (эксплуатационная)	Тонн	1 279 000							458 000	500 000	321 000
	м³	594 884							213 023	232 558	149 302
Вскрыша (всего)	Тонн	99 600 150	2 730 000	7 800 000	6 337 500	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 313 850	15 145 650	8 312 850
	м³	51 077 000	1 400 000	4 000 000	3 250 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 443 000	7 767 000	4 263 000
Автотранспортная вскрыша	Тонн	83 902 650			1 170 000	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 313 850	15 145 650	8 312 850
	м³	43 027 000			600 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 443 000	7 767 000	4 263 000
Бестранспортная вскрыша	Тонн	15 697 500	2 730 000	7 800 000	5 167 500						
	м³	8 050 000	1 400 000	4 000 000	2 650 000						
Горно-капитальная вскрыша	Тонн	53 827 800	2 730 000	7 800 000	6 337 500	4 680 000	13 722 150	18 558 150			
	м³	27 604 000	1 400 000	4 000 000	3 250 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000			
Al ₂ O ₃	Тонн	496 636							177 841	194 150	124 644
Коэффициент вскрыши	т/т	77,87							48,72	30,29	25,90
	м³/т	39,9							25,0	15,5	13,3
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	38,83							38,83	38,83	38,83

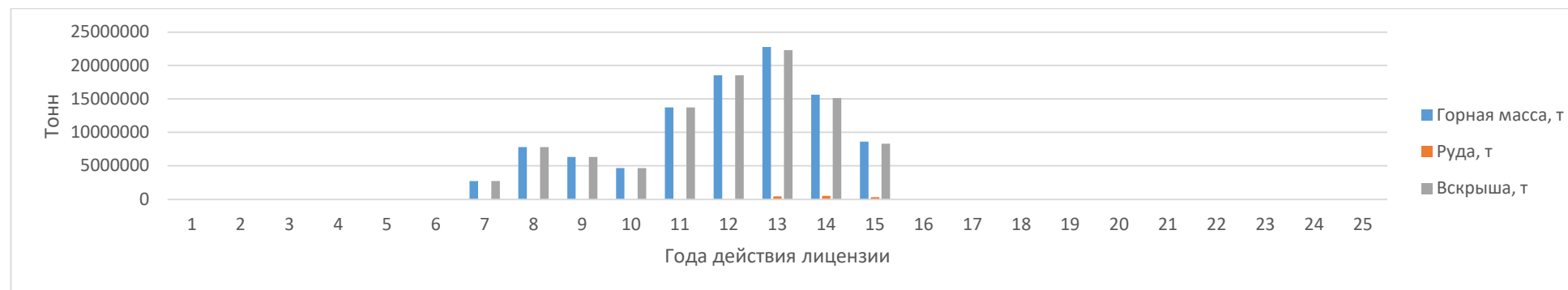


Рисунок 2.1 - Сводный график режима горных работ

2.9 Система разработки

На месторождении предусматривается традиционная для рудников КБРУ комбинированная система разработки (бестранспортная и транспортная).

При комбинированной системе верхний уступ карьеров отрабатывается по бестранспортной системе. Границы верхнего бестранспортного уступа соответствуют границам предельного контура карьера в плане. Высота верхнего бестранспортного уступа – до 25м. По бестранспортной системе породы, экскавируемые драглайнами в прибортовые отвалы на расстоянии 30м от бровки верхнего уступа.

Вскрышные породы верхнего уступа, сосредоточенные за границей полосы бестранспортных заходок. Вскрыша с нижележащих уступов отрабатываются по транспортной системе, с погрузкой в автосамосвалы. Вскрыша транспортируется во внешние автоотвалы, руда – на прирельсовые склады.

Углы откосов рабочих уступов принимаются:

- бестранспортного – 30°;
- транспортных – 35°.

Параметры проектируемых уступов в предельном положении приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Параметры проектируемого карьера

Параметр	Ед. изм.	Уступы		При дораб. бокситов
		верхний б/тр	Нижележащие (транспортные)	
Высота	м	до 25	10	до 25
Угол откоса	град.	30	35	до 50
Ширина предохран. бермы	м	-	10	5-10
Расстояние до б/тр отвала	м	30		

Для механизированной очистки рабочих площадок уступов предусматриваются бульдозеры типа Komatsu D275A-5. Породу, получаемую при зачистке, складируют у нижней бровки уступа с целью ее погрузки при отработке следующей экскаваторной заходки.

Планировка трассы экскаватора и выравнивание подошвы уступов также осуществляется бульдозерами.

Результирующий угол предельного борта определяется в зависимости от числа расположенных на борту предохранительных и транспортных берм, размеры которых приняты в соответствии с Нормами технологического проектирования.

Типовая конструкция борта для проектируемых карьеров приведена на рисунке 2.2.

Минимальная ширина транспортных рабочих площадок принимается равной минимальной ширине транспортной бермы. Параметры транспортных рабочих площадок, как правило, определяются с учетом соответствующих параметров оборудования, конкретных горнотехнических условий.

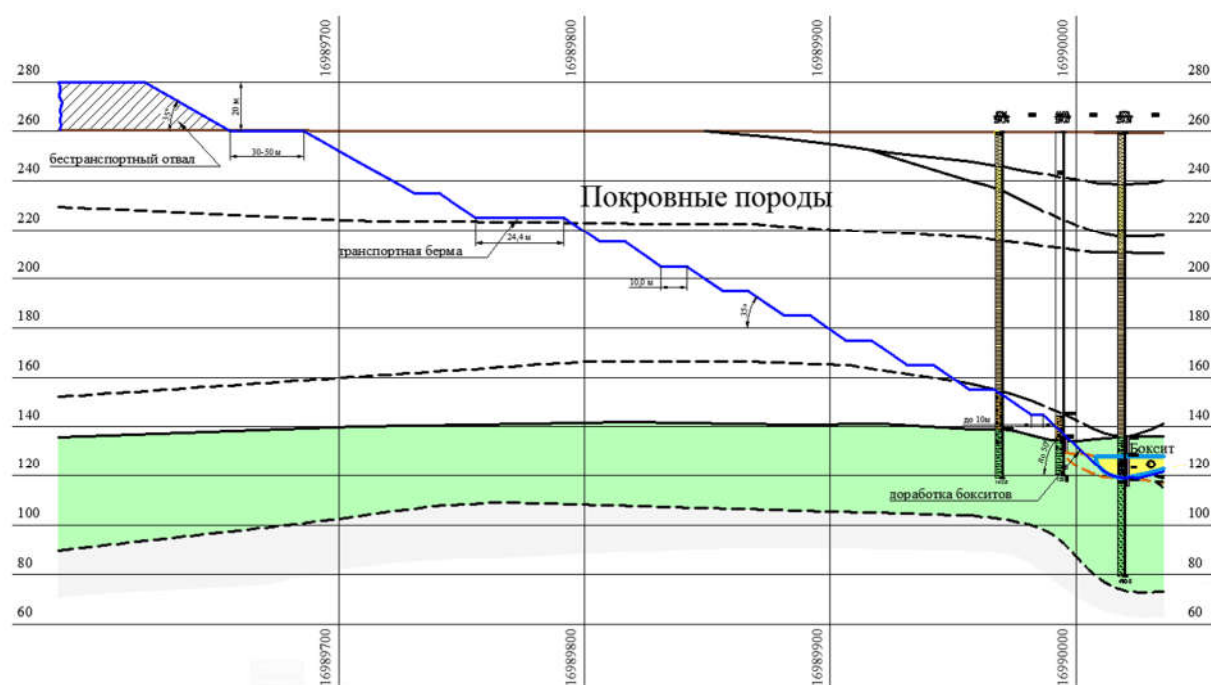


Рисунок 2.2 – Типовая конструкция борта карьера

Ведение горных работ в карьере

Горные работы в карьере ведутся в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» в соответствии с разработанными и утвержденными паспортами ведения горных работ. Ширина рабочих площадок объекта открытых горных работ с учетом их назначения, расположения на них горного и транспортного оборудования, транспортных коммуникаций, линий электроснабжения и связи определяется проектом.

Расстояние между смежными бермами при погашении уступов и постановке их в предельное положение, ширина, конструкция и порядок обслуживания предохранительных берм определяются проектом.

Во всех случаях ширина бермы должна обеспечивать ее механизированную очистку.

В процессе эксплуатации параметры уступов и предохранительных берм уточняются по результатам исследований физико-механических свойств горных пород. При погашении уступов, постановке их в предельное положение соблюдается общий угол откоса бортов карьера, установленный проектом. Поперечный профиль предохранительных берм горизонтальный или имеет уклон в сторону борта карьера. Бермы, по которым происходит систематическое передвижение рабочих, имеют ограждение и регулярно очищаются от осыпей и кусков породы.

Для предотвращения и ликвидации гололеда будут применяться абразивные минералы (песок, шлак, каменные высевки) для посыпки с целью увеличения сцепления колес автомашин с поверхностью обледеневшей дороги. Для лучшего закрепления абразивных материалов к ним следует добавлять поваренную соль, хлористый кальций или карбонат кальция.

При ведении горных работ осуществляется контроль за состоянием бортов, траншей, уступов, откосов и отвалов. В случае обнаружения признаков сдвижения пород работы прекращаются и принимаются меры по

обеспечению их устойчивости. Работы допускается возобновить с разрешения технического руководителя организации по утвержденному им проекту организации работ.

Периодичность осмотров и инструментальных наблюдений по наблюдениям за деформациями бортов, откосов, уступов и отвалов объектов открытых горных работ устанавливается технологическим регламентом.

Производство работ осуществляется в соответствии с общими правилами промышленной безопасности. При работе на уступах проводится их оборка от нависей и козырьков, ликвидация заколов.

Работы по оборке откосов уступов производятся механизированным способом. Ручная оборка допускается по наряду-допуску под непосредственным наблюдением лица контроля. Рабочие, не занятые оборкой, удаляются в безопасное место.

Работы на откосах уступов с углом более 37° производятся по отдельному проекту организации работ в присутствии лица контроля с использованием рабочими предохранительных поясов с канатами, закрепленными за надежную опору. Предохранительные пояса и страховочные канаты имеют отметку о дате последнего испытания.

Расстояние по горизонтали между рабочими местами или механизмами, расположенными на двух смежных по вертикали уступах, не менее полуторной суммы максимальных радиусов черпания при экскаваторной разработке.

При работах в зонах возможных обвалов принимаются меры, обеспечивающие безопасность работы (передовое разведочное бурение, отвод на время взрывания горных машин из забоев, находящихся вблизи зоны возможного обрушения, и так далее). При этом ведутся маркшейдерские наблюдения за состоянием бортов и площадок.

При обнаружении признаков сдвижения пород работы прекращаются и возобновляются по проекту организации работ, утвержденному техническим руководителем организации.

2.10 Вскрытие карьерного поля

Вскрытие проектируемых карьеров предусматривается как внешними, так и внутренними въездными траншеями.

Проектирование схемы вскрытия на карьерах производилось с учетом ряда условий и факторов, среди которых: обеспечение минимальной дальности откатки горной массы по внутрикарьерным дорогам с обеспечением минимального объема вскрыши в контуре карьера; место расположения рудного склада и отвалов вскрышных пород.

Вскрытие каждого нового горизонта осуществляется в зависимости от параметров предстоящего к отработке участка рудной зоны путем создания временного тупикового или постоянного съезда в месте, удобном для беспрепятственной отработки его запасов и подготовки площадки для вскрытия нового нижележащего горизонта.

По мере становления в предельное положение формируется стационарная часть внутренней въездной траншеи карьеров.

Вскрышные породы карьера участка 18 (рудное тело 8) Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ.

2.11 Буровзрывные работы

2.11.1 Организация и проведение буровзрывных работ

Проектом предусматривается цикличная технология производства горных работ с предварительным рыхлением буровзрывным способом.

В соответствии с горнотехническими условиями, принятой системой разработки, для рыхления пород принимается метод скважинных зарядов.

Бурение взрывных скважин и проведение взрывных работ предусматривается на договорной основе силами специализированной

подрядной организации имеющей соответствующую лицензию и согласованный с горнотехническим надзором проект на буровзрывные работы, выполненный в соответствии с требованиями законов и подзаконных актов Республики Казахстан, включая как основополагающий документ, но не ограничиваясь: Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы утверждённых приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 343. При проведении буровых работ в обязательном порядке предусмотрено водно-воздушное пылеподавление.

Количество одновременно взрываемого ВВ должно обеспечить не менее недельной производительности карьера. Расчетные параметры буровзрывных работ являются ориентировочными и подлежат уточнению в производственных условиях.

Проектом принята сплошная конструкция заряда. короткозамедленное взрывание с применением ЭДКЗ с интервалом замедления 25 мсек. Конструкция заряда должна корректироваться в процессе эксплуатации, в зависимости от конкретных горно-геологических условий.

Взрывные работы намечается проводить в светлое время суток.

Параметры буровзрывных работ и радиус опасной зоны уточняются в производственных условиях руководителем взрывных работ.

2.11.2 Буровые работы

В соответствии с мощностью предприятия по руде и горной массе, принятой технологией отработки карьеров в качестве основного бурового оборудования принимаются буровые станки вращательного бурения производительностью не менее 10,5 пг.м в час и диаметром буровой коронки от 125 до 220 мм.

Расчет производительности бурового станка приведен в таблице 2.7.

Удельный расход дизельного топлива для бурового станка приведен в таблице 2.8.

Количественные погодные характеристики буровых работ приведены в таблице 2.9.

В таблице 2.10 приведена сводная ведомость буровых станков.

Таблица 2.7 – Расчет производительности бурового станка

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,75
Производительность бурового станка с учетом крепости пород	$A_{теор}$	м/ч	10,5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,86
Производительность бурового станка в смену	$A_{см} = A_{теор} * t_{см} * K_{см}$	м/смена	94,5

Таблица 2.8 – Расход дизельного топлива

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	317
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,8
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{тл} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	63,36
Удельный расход топлива	$G_{ту} = G_{тл} * \rho_T / A_{теор}$	кг/пм	5,024

Таблица 2.9 – Количественные годовые характеристики буровых работ

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Года разработки			
			Всего	2038	2039	2040
Скальная горная масса	$V_{\text{год}}$	м ³	362879	129 944,19	141 860,47	91 074,42
Среднесуточная добыча	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м ³		356,01	388,66	249,52
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{бсэ}}=V_{\text{сут}}/V_{\text{пг}}/A_{\text{см}}/N_{\text{см}}$	шт		0,10	0,11	0,07
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{бсинв}}=N_{\text{бсэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,11	0,12	0,08
Принятый парк	$N_{\text{пт}}=\text{ОкруглВверх}(N_{\text{бсинв}},0)$	шт		1,00	1,00	1,00
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}/G_{\text{г}}/1000$	тонн	94,48	33,83	36,94	23,71
Всего работ по бурению	$A_{\text{бур}}=V_{\text{год}}/V_{\text{пг}}$	м	18807	6 734,59	7 352,17	4 720,09
Расход ВВ	$M_{\text{вв}}=A_{\text{бур}}/L_{\text{скв}}*Q_{\text{з}}/1000$	тонн	313,19	112,15	122,44	78,60
Машино-часов отработано		м.ч.	1791,13	641,39	700,21	449,53

Таблица 2.10 – Сводная ведомость буровых станков

№ Бурового станка	Параметр	Всего	Года разработки		
			2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	1791	641	700	450
	Ресурс на начало, маш.ч.		45000	44359	43658
	Ресурс на конец, маш.ч.		44359	43658	43209
	Введено, шт	1	1	0	0
	Амортизации, %	3,98	1,43	1,56	1,00
	Амортизация, тенге	2388171	855185	933609	599377
Итого	Нагрузка, маш.ч.	1791	641	700	450
	Ресурс на начало, маш.ч.		45000	44359	43658
	Ресурс на конец, маш.ч.		44359	43658	43209
	Введено, шт	1	1	0	0
	Амортизации, %	3,98	1,43	1,56	1,00
	Амортизация, тенге	2388171	855185	933609	599377

2.11.3 Выбор типа ВВ для производства работ

Критерии оптимальности применяемых ВВ – конкретные соотношения между свойствами взрывааемых горных пород и параметрами применяемых ВВ. Критерии оптимальности применяемых ВВ приведены в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Критерии оптимальности применяемых ВВ

Коэффициент крепости пород, f	Скорость звука в среде,	Рекомендуемые параметры взрывчатого разложения ВВ			Рекомендуемые выпускаемые типы промышленных ВВ и с символом * выпускаемые на предприятиях Казахстана
		скорость детонации м\с	плотность заряда, кг\м ³	потенциальная энергия ВВ, кДж\кг	
14-20	6-7	6300	1200-1400	5000-5500	Гранитол - 7А, Гранулиты АС-8, АС-8В Аммонал-200 Ифзанит Акватол Т-20
9-14	5-6	5600	1200-1400	4700-5000	Аммонал м- 10 Аммонал скальный №3 Граммонит 79/21 Ифзанит Гранулит Э
5-9	4-5	4800	1000-1200	4400-4700	ГранулитАС-4 Граммонит 79/21 Гранулит Э

Для условий разработки месторождения рекомендуемый тип ВВ – игданит (АСДТ (англ. ANFO)). Боевиком служит аммонит № 6ЖВ патронированный и ДШ. Величина удельного расхода для эталонного ВВ приведена в таблице 2.12. Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ для различных ВВ приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.12 – Величина расчетного удельного расхода взрывчатого вещества (для аммонита 6ЖВ)

Наименование породы	Группа (категория) грунтов и пород по СНиП	Коэффиц. крепости f по проф. М.М.Прото- дьяконову	Средний объемный вес породы, кг/м	Расчетный удельный расход ВВ, кг/м
				Для зарядов рыхления, q
Песок	I	-	1500	-
Песок плотный или влажный	I-II		1650	
Суглинок тяжелый	II	-	1750	0,35-0,4
Глина ломовая	III	-	1950	0,35-0,45
Лесс	III-IV	-	1700	0,3-0,4
Мел, выщелоченный мергель	IV-V	0,8-1,0	1850	0,25-0,3
Гипс	IV	1,0-1,5	2250	0,35-0,45
Известняк-ракушечник	V-VI	1,5-2,0	2100	0,35-0,6
Опока, мергель	IV-VI	1,0-1,5	1900	0,3-0,4
Туфы трещиноватые, плотные, тяжелая пемза	V	1,5-2,0	1100	0,35-0,5
Конгломерат, брекчии на известковом и глинистом цементе	IV-VI	2,3-3,0	2200	0,35-0,45
Песчаник на глинистом цементе, сланец глинистый, слюдистый, серицитовый мергель	VI-VII	3-6	2200	0,4-0,5
Доломит, известняк, магнезит, песчаник на известковом цементе	VII-VIII	5-6	2700	0,4-0,5
Известняк, песчаник, мрамор	VII-IX	6-8	2800	0,45-0,7
Гранит, гранодиорит	VII-X	6-12	2800	0,5-0,7
Базальт, диабаз, андезит, габбро	IX-XI	6-18	3000	0,6-0,75
Кварцит	X	12-14	3000	0,5-0,6
Порфирит	X	16-20	2800	0,7-0,75

Примечание. В случае применения других ВВ приведенные значения q следует умножить на переводной коэффициент работоспособности применяемого ВВ.

Таблица 2.13 – Расчетные коэффициенты эквивалентных зарядов ВВ по идеальной работе взрыва (эталонное ВВ - аммонит 6ЖВ)

ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$	ВВ	$K_{ВВ}=Q_{ЭТ}/Q_{ВВ}$
Акватор М-15	0,76	Акватор АМВ	0.95	Игданит	1,13
Граммонал А-45	0,79	Гранулит АС-4	0.98	Акватор АВ	1,20
Карбатор ГЛ-10В	0.79	Аммонит 6ЖВ	1,0	Гранулотол	1,20
Граммонал А-8	0.80	Граммонит 79/21	1,0	Ифзанит Т-20	1,20
Аммонит скальный №1"	0.8	Граммонит 50/50	1,01	Граммонит 30/70	1,26
Аммонал скальный №3 ¹¹	0.8	Динафталит	1.08	Карбатор 15Т	1,42
Детонит М"	0.82	Ифзанит Т-80	1.08	Акватор Т-20	1,06
Алюмотол	0.83	Граммонал А-50	1.08	Акватор Т-10	1,17
Гранулит АС-8	0.89	Акватор 65/35	1,10	Порэммит	1,19
Аммонал водоустойчивый ¹¹	0,9	Ифзанит Т-60	1,10	Гранипор ФМ	1,15
Акватор МГ	0.93	Гранулит М	1,13		

Для отбойки руды в карьере применяется буровзрывной способ, основная цель которого обеспечить требуемую кусковатость горной массы в развале для нормальной производительной работы выемочного-погрузочного оборудования.

При высоте взрываеваемого уступа $H=10$ м, угле откоса уступа 60° , ширина призмы возможного обрушения будет соответственно $Пб=H \cdot (\text{ctg}\varphi - \text{ctg}\alpha)=1,63$ м. Согласно п.1735 Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы, утвержденных Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352, буровой станок должен быть установлен на спланированной площадке на безопасном расстоянии от верхней бровки уступа, $L=2$ м (не менее) от бровки до ближайшей точки опоры станка, а его продольная ось при бурении первого ряда скважин должна быть перпендикулярна бровке уступа. Таким образом, расстояние от станка (или первого ряда скважин) до бровки уступа принимается равным 2м.

Исходные данные для расчета буровзрывных работ приведены в таблице 2.14. Рассчитанные показатели буровзрывных работ приведены в таблице 2.15.

Таблица 2.14 – Исходные данные для расчета буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ковша экскаватора	E	м ³	12
Минимально безопасное расстояние от скважины до верхней бровки уступа	C	м	2
Высота уступа	H_y	м	10
Угол уступа	α	градус	45
Коэффициент относительной работоспособности ВВ по отношению к аммониту 6ЖВ	$K_{\text{вв}}$		1,13
Плотность разрыхляемых пород	ρ_n	т/м ³	2,15
Плотность ВВ в скважине	$\rho_{\text{вв}}$	т/м ³	1,1
Коэффициент крепости пород по М.М.Протоdjяконову (в среднем)	f		8
Средний размер отдельности в массиве	d_0	м	1,5
Коэффициент трещиноватости	K_m		2,05
Радиус черпания экскаватора на уровне стояния	$R_{\text{ч}}$	м	12,47

Таблица 2.15 – Рассчитанные показатели буровзрывных работ

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рассчитанный диаметр скважины (минимум)	$d_{\text{скв}} = (H_y * \text{ctg} \alpha + C) / (53 * K_m) * (K_{\text{вв}} * \rho_n / \rho_{\text{вв}})^{1/2}$	м	0,164
Принятый диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0,165
Предельно преодолеваемое сопротивление по подошве	$W = 53 * K_m * d_{\text{скв}} * (\rho_{\text{вв}} / (K_{\text{вв}} * \rho_n))^{1/2}$	м	12,06
Минимально безопасное сопротивление по подошве	$W_{\text{мин}} = H_y * \text{ctg} \alpha + C$	м	12,00
Максимальный размер кондиционного куска	$d_n = 0,75 * E^{1/3}$	м	1,72
Расчетный удельный расход ВВ	$q_{\text{ввр}} = 0,13 * f^{1/4} (0,6 + 3,3 * d_0 * d_{\text{скв}}) * (0,5 / d_n)^{2/5} * K_{\text{вв}} * \rho_n$	кг/м ³	0,459
Удельный расход ВВ по данным СоюзВзрывПром с учетом коэффициента относительной работоспособности ВВ	$q_{\text{вв}} = 0,7 * K_{\text{вв}}$	кг/м ³	0,791
Расстояние между скважинами	$a \leq W$	м	3,6
Расстояние между рядами скважин	$b \leq W$	м	3,6
Коэффициент сближения скважин	$m = a / W$		0,298
Вместимость одного погонного метра скважины	$p = (\pi d^2) * \rho_{\text{вв}} / 4$	кг/м	23,52
Длина перебура скважины	$l_{\text{пер}} = 12 d_{\text{скв}}$	м	1,98
Глубина скважины с учетом перебура	$L_{\text{скв}} = H_y + l_{\text{пер}}$	м	11,98
Масса заряда в скважине	$Q_z = q_{\text{ввр}} * (a + b) / 2 * W * H_y$	кг	199,5
Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}} = Q_z / p$	м	8,48

Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}=l_{скв}-l_{зар}$	м	3,50
Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб}/l_{скв}$		0,292
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d_{скв}$		21,200
Ширина заходки экскаватора	$A=Округлниз(1,4*R_ч)$	м	17
Число рядов скважин	n_p	шт	3
Ширина взрываемого блока	$B_{бл}=W + (n_p-1)*b$	м	19,26
Максимальная длина взрываемого блока $K_{зап}=1.2$	$L_{бл}=(V_{сум}*K_{зап})/(B_{бл}*H_y)$	м	21,67
Число скважин в ряду	$N_{сквр}=L_{бл}/a$		6
Общее число скважин в блоке	$N_{скв}=n_p*N_{сквр}$		18
Общая масса ВВ в блоке за взрыв	$M_{ввбл}=N_{скв}*Q_з$	кг	3603
Ширина развала горной массы для первого ряда	$B_0=5*q_{ввр}*(W*H_y)^{1/2}$	м	25,23
Полная ширина развала	$B=B_0+(n_p-1)*b$	м	32,43
Высота развала	$H_p=0,8*H_y$	м	8
Оптимальная ширина развала взорванного блока (2-3 ширины заходки экскаватора)	$B_{обл}=2*A$	м	34
Отношение оптимальной ширины развала к фактической	$B_{обл}/B_0$		1,05
Выход горной массы с 1 метра скважины	$V_{пз}=(B_{бл}*L_{бл}*H_y)/(N_{скв}*l_{скв})$	м ³ /м	19,3

2.11.4 Расчет безопасных расстояний

Определение расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Рассматриваем наиболее экстремальный случай – одновременный взрыв всех скважин в блоке без замедления.

Исходные данные приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Вместимость ВВ 1 пм скважины	P	кг	23,52
Диаметр скважины	d	м	0,165
Длина забойки (не менее 1/3 глубины скважины)	$l_{заб}$	м	3,50

Отношение длины забойки к длине скважины	$l_{заб}/l_{скв}$		0,29
Отношение длины забойки к диаметру скважины	$l_{заб}/d$		21,20
Длина свободная от заряда части скважины	$l_{св}$	м	-
Коэффициент Значение коэффициента в зависимости от отношения $l_{заб}/d$ или $l_{св}/d$ (при отсутствии забойки - зависит от отношения длины свободной от заряда части скважины к d)	$K_3 = l_{заб}/d$ либо $K_3 = l_{св}/d$		0,002
Количество скважин в серии при количестве зарядов одной группы замедления	N	шт	18
Масса заряда ВВ в скважине	Q_3	кг	199,50
Масса ВВ при полной загрузке зарядной машины	Q_m	кг	3603

Таблица 2.17 – Значение коэффициента K_3

$l_{заб}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,15	0,02	0,03	0,002
$l_{св}/d$	0	5	10	15	20
K_3	1	0,3	0,07	0,02	0,004

Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности открытого заряда для человека рассматриваем для наиболее экстремального случая – взрыв ВВ при полной загрузке зарядной машины (15 тонн). Расчет приведен в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Расчет расстояний, безопасных по действию ударной (воздушной волны) при взрывах

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Эквивалентная масса заряда	$Q_3 = 12PdK_3N$	кг	1,32
Безопасные расстояния по действию ударной воздушной волны при взрыве скважинных зарядов для зданий и сооружений	$r^B = 65 * Q_3^{1/2}$, при $2 \leq Q_3 < 1000$ кг	м	75
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B * 1,5$	м	112
Безопасное расстояние по действию ударной воздушной волны при взрыве на земной поверхности	$r^B = 15 * Q^{1/3}$	м	212

открытого заряда для человека определяется по формуле			
Если взрывные работы проводятся при отрицательной температуре воздуха, безопасное расстояние увеличивается в полтора раза и будет равно	$r^B * 1,5$	м	318

Определение расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Безопасные расстояния по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов для наружных зарядов рассчитываются согласно Приложения 11 к Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Исходные данные приведены в таблице 2.19, а расчет приведен в таблице 2.20.

Таблица 2.19 – Исходные данные для расчета расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Длина заряда в скважине	l_3	м	8,48
Глубина пробуренной скважины	L	м	11,98
Длина забойки	$l_{заб}$	м	3,50
Длина свободной от заряда верхней части скважины	l_n	м	
Коэффициент крепости пород по шкале проф. М.М. Протоdjаконова	f		8
Расстояние между скважинами в ряду или между рядами	a		3,6

Таблица 2.20 – Расчет расстояний, безопасных по разлету осколков породы и обломков разрушаемых материалов

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент заполнения скважины взрывчатым веществом	$\eta_3 = l_3/L$		0,71
Коэффициент заполнения скважины забойкой, при полном заполнении забойкой свободной от заряда верхней части скважины коэф. равен 1	$\eta_{заб} = l_{заб}/l_n$		1
Расстояние опасное для людей по разлету отдельных кусков породы при взрывании скважинных зарядов	$r_{разл} = 1250\eta_3 * ((f/(1+\eta_{заб})*d/a)^{1/2}$	м	379

За безопасное расстояние по разлету осколков породы при массовом взрыве принимается		м	400
---	--	---	-----

Определение сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Исходные данные и расчет расстояния, на которых колебания грунта, вызываемые однократным взрывом сосредоточенного заряда ВВ, становятся безопасными для зданий и сооружений приведены в таблицах 2.21 и 2.22 соответственно.

Таблица 2.21 – Исходные данные для расчета сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, зависящий от свойств грунта в основании охраняемого здания (сооружения)	K_r		8
Коэффициент, зависящий от типа здания (сооружения) и характера застройки	K_c		1,5
Коэффициент, зависящий от условий взрывания	α		0,5
Общая масса заряда на массовый взрыв	Q	кг	2818

Таблица 2.22 – Расчет сейсмически безопасных расстояний при массовом взрыве

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Расстояние от места взрыва до охраняемого здания (сооружения)	$r_c = K_r \cdot K_c \cdot \alpha \cdot Q^{1/3}$	м	84,75
За сейсмически безопасное расстояние принимается		м	100

Определение безопасных расстояний по передаче детонации

Исходные данные и расчет безопасного расстояния, исключающее возможность передачи детонации от взрыва на земной поверхности одного объекта – активного заряда к другому такому объекту – пассивному заряду приведены в таблицах 2.23 и 2.24, соответственно.

Таблица 2.23 – Исходные данные для расчета безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент, выбирается для того ВМ (из числа входящих в состав заряда), которое обладает наибольшей чувствительностью к детонации	K_d		0,3
Масса ВВ активного заряда, максимальная загрузка зарядной машины	Q	кг	2818
Меньший линейный размер пассивного заряда – диаметр скважины	b		0,165

Таблица 2.24 – Расчет безопасных расстояний по передаче детонации

Показатель	Обозначение, формула	Ед. изм.	Значение
Безопасное расстояние от центра активного до поверхности пассивного заряда	$r_d = K_d * Q^{1/3} * b^{1/4}$	м	2,70

Следовательно, при взрыве зарядной машины, детонация к заряжаемой скважине не передастся, если машина будет расположена от скважины на расстоянии далее 5 м.

2.12 Выемочно-погрузочные работы

Отработку горной массы на проектируемых карьерах Таунсорского месторождения предусматривается производить по комбинированной системе (бестранспортной и транспортной).

По бестранспортной схеме отрабатывается слой рыхлых пород верхнего уступа (высотой до 25м). Объемы вскрыши, отрабатываемые по бестранспортной схеме, складированы в отвалы на бортах карьеров на расстоянии 30 м.

Оставшиеся объемы вскрыши отрабатываются по транспортной схеме, с применением автосамосвалов типа Caterpillar 777 грузоподъемностью 90 т. Данные объемы размещаются во внешних отвалах.

На добычных и вскрышных работах при отработке карьеров предусматривается использовать имеющееся в рудоуправлении выемочно-погрузочное оборудование, либо аналогичное по характеристикам.

На добычных и вскрышных работах используются:

- при отработке бестранспортной (и частично транспортной) вскрыши – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 (с объемом ковша 10м³);
- при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд – шагающие экскаваторы ЭШ-6/45; гидравлические Hitachi EX 1900, Hitachi EX 2500.

Расчет экскавации

Производительность экскаватора ЭШ-10/70 на бестранспортной вскрыше и ЭШ 6/45 на доработке принята на основании фактически достигнутой на карьерах КБРУ и составляет, соответственно 2500 и 900 тыс.м³.

Расчет потребности в оборудовании произведен на каждый год отдельно. Экскаваторы ЭШ-10/70 будут задействованы только при отработке бестранспортной вскрыши. Расчет потребности экскаваторов при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд был произведен на экскаваторы Hitachi EX 1900. В случае производственной необходимости указанные экскаваторы могут заменяться на аналогичные по типоразмеру и производительности.

Расчет проектной производительности выемочно-погрузочного оборудования приведен в таблицах 2.25 – 2.40.

Таблица 2.25 – Исходные данные для расчета экскавации по бестранспортной вскрыше экскаватора ЭШ-10/70

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Годовая производительность по рыхлой бестранспортной вскрыше	$V_{год}$	$м^3$	2 500 000
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,90
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80
Норма потребления электроэнергии	W_n	кВт*ч/ $м^3$	4,90

Таблица 2.26 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ-10/70 по бестранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера		
				2032	2033	2034
Вскрыша бестранспортная	$V_{год}$	$м^3$	8 050 000	1 400 000	4 000 000	2 650 000
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htз}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		1	2	1
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв}=N_{htз}/K_{тех}$	шт		1	2	1
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n * V_{год}$	кВт*ч	39 445 000	6 860 000	19 600 000	12 985 000
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{htз} * N_d * N_{см} * t_{см} * K_{смэ}$	маш.ч.	25 386	4 415	12 614	8 357
Вскрыша бестранспортная	$V_{год}$	$м^3$	8 050 000	2030	2031	2032

Таблица 2.27 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ-10/70

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года отработки карьера		
			2032	2033	2034
1	Нагрузка, маш.ч.	17 029	4 415	6 307	6 307
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	55 585	49 278
	Ресурс на конец, маш.ч.		55 585	49 278	42 971
	Введено, шт	1	1	-	-
	Амортизация, %	28,38	7,36	10,51	10,51
	Амортизация, тенге	70 956 000	18 396 000	26 280 000	26 280 000
2	Нагрузка, маш.ч.	8 357	-	6 307	2 050
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	60 000	53 693
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	53 693	51 643
	Введено, шт	1	-	1	-
	Амортизация, %	13,93	-	10,51	3,42
	Амортизация, тенге	34 821 000	-	26 280 000	8 541 000
Итого	Нагрузка, маш.ч.	25 386	4 415	12 614	8 357
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	115 585	102 971
	Ресурс на конец, маш.ч.		55 585	102 971	94 614
	Введено, шт	2	1	1	-
	Амортизация, %	42,31	7,36	21,02	13,93
	Амортизация, тенге	105 777 000	18 396 000	52 560 000	34 821 000

Таблица 2.28 – Исходные данные для расчета экскавации экскаватора ЭШ 6/45

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Годовая производительность по автотранспортной вскрыше	$V_{пгод}$	$м^3$	900 000
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80
Норма потребления электроэнергии	W_n	кВт*ч/ $м^3$	3,8

Таблица 2.29 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по руде

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года / года отработки карьера		
				2038	2039	2040
Руды	$V_{год}$	$м^3$	86 781	31 076	33 925	21 780
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{нтэ}=V_{год}/N_{пгод}$	шт		0,03	0,04	0,02
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{интв}=N_{нтэ}/K_{тех}$	шт		0,04	0,05	0,03
Потребление ЭЭ	$W_{ээ}=W_n*V_{год}$	кВт*ч	329 768	118 087	128 916	82 764
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{нтэ}*N_d*N_{см}*t_{см}*K_{смэ}$	маш.ч.	676	242	264	170

Таблица 2.30 – Исходные данные для расчета экскавации руды экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	$K_{ра}$		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/ $м^3$	2,15
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$K_{нэ}$		0,9
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$K_{рэ}$		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	$V_э$	$м^3$	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	$м^3$	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	$м^3$	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	M_a	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$K_{на}$		1
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Время цикла	$t_{ц}$	сек	22
Время на маневры под погрузку	t_y	сек	120
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,80

Таблица 2.31 – Рассчитанные показатели экскавации по руде экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_э=(V_э*K_{нэ})/K_{рэ}$	м ³	8,31
Масса в ковше экскаватора	$M_э=V_э*\rho$	т	17,86
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{ав}=(V_а*K_{на})/(V_э*K_{нэ})*(K_{рэ}/K_{ра})$	шт	5,94
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_а/M_э$	шт	5,09
Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	n_a	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_а=n_a*M_э$	тонн	89,31
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{аи}=M_{аип}/M_а$		0,98
Время на погрузку самосвала	$t_{па}=n_a*t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма}=(t_{см}*3600*K_{смэ})/(t_y+t_{па})$	самосвал/смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм}=Q_{сма}*M_а$	тонн/смена	13419,45
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв}=Q_{смм}/\rho$	м ³ /смена	6241,61

Таблица 2.32 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e*g_e*C)/(1000*\rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ТУ}=t_{см}*K_{смэ}*G_{ТЛ}*\rho_T/Q_{смв}$	кг/м ³	0,136

Таблица 2.33 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации руды

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера		
				2038	2039	2040
Руда	$V_{год}$	м ³	429 752	181 948	198 633	127 522
Среднесуточный объем	$V_{сут}=V_{год}/N_d$	м ³		498	544	349
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{htз}=V_{сут}/Q_{cmv}/N_{cm}$	шт		0,04	0,04	0,03
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{htинв}=N_{htз}/K_{tex}$	шт		0,05	0,05	0,03
Расход дизельного топлива	$M_{дт}=V_{год}/G_{ty}$	тонн	58	25	27	17
Машино-часов отработано	$T_{мч}=N_{htз}*N_d*N_{cm}*t_{cm}*K_{смэ}$	маш.ч.	661	280	306	196

Таблица 2.34 – Исходные данные для расчета экскавации вскрыши экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_d	дней	365
Количество смен	N_{cm}	смен	2
Продолжительность смены	t_{cm}	ч	12
Коэффициент разрыхления руды в кузове автосамосвала	K_{pa}		1,3
Плотность в целике	ρ	тонн/м ³	1,95
Коэффициент наполнения ковша экскаватора	$K_{нэ}$		0,95
Коэффициент разрыхления в ковше экскаватора	$K_{рэ}$		1,3
Емкость ковша экскаватора (с шапкой 1:1)	$V_э$	м ³	12
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, без насыпи)	V_a	м ³	50
Емкость кузова автосамосвала (геометрическая, с насыпью 2:1)	$V_{ан}$	м ³	64,1
Грузоподъемность автосамосвала	M_a	тонн	91
Коэффициент наполнения кузова автосамосвала (геометрический с насыпью)	$K_{на}$		1
Коэффициент использования сменного времени	$K_{смэ}$		0,80
Время цикла	$t_{ц}$	сек	22
Время на маневры под погрузку	t_y	сек	120
Коэффициент технической готовности	K_{tex}		0,80

Таблица 2.35 – Рассчитанные показатели экскавации по вскрыше экскаватора Hitachi EX 1900

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Объем в ковше экскаватора (в целике)	$V_э=(V_э*K_{нэ})/K_{рэ}$	м ³	8,77
Масса в ковше экскаватора	$M_э=V_э*\rho$	т	17,10
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по объему (ограничение)	$n_{ав}=(V_a*K_{на})/(V_э*K_{нэ})*(K_{рэ}/K_{pa})$	шт	5,62
Количество ковшей, погружаемых в самосвал по массе (ограничение)	$n_{ам}=M_a/M_э$	шт	5,32

Фактическое число ковшей погружаемых в автосамосвал с учетом ограничений (принимается меньшее ближайшее целое из наименьшего ограничения)	n_a	шт	5,00
Масса в кузове автосамосвала	$M_a = n_a * M_3$	тонн	85,50
Коэффициент использования грузоподъемности самосвала	$K_{ан} = M_{анп} / M_a$		0,94
Время на погрузку самосвала	$t_{па} = n_a * t_{ц}$	сек	110,00
Сменная производительность экскаватора по погрузке автосамосвалов	$Q_{сма} = (t_{см} * 3600 * K_{смэ}) / (t_y + t_{па})$	самосвал/смена	150,26
Сменная производительность экскаватора по массе с учетом погрузки в автосамосвалы по массе	$Q_{смм} = Q_{сма} * M_a$	тонн/смена	12847,30
Сменная производительность экскаватора по объему с учетом погрузки в автосамосвалы по объему	$Q_{смв} = Q_{смм} / \rho$	м ³ /смена	6588,36

Таблица 2.36 – Расход дизельного топлива экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	708
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	208
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_T)$	л/ч	106,14
Удельный расход топлива	$G_{ТУ} = t_{см} * K_{смэ} * G_{ТЛ} * \rho_T / Q_{смв}$	кг/м ³	0,129

Таблица 2.37 – Расчет проектной производительности экскаватора ЭШ 6/45 по автотранспортной вскрыше

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера						
				2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Вскрыша	$V_{\text{год}}$	м³	6 276 736	87 527	350 110	1 026 551	1 388 330	1 669 293	1 133 042	621 882
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{нтэ}}=V_{\text{год}}/N_{\text{пгод}}$	шт		0,10	0,39	1,14	1,54	1,85	1,26	0,69
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{тинв}}=N_{\text{нтэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,12	0,49	1,43	1,93	2,32	1,57	0,86
Потребление ЭЭ	$W_{\text{ээ}}=W_{\text{н}}*V_{\text{год}}$	кВт*ч	23 851 596	332 604	1 330 416	3 900 892	5 275 656	6 343 315	4 305 560	2 363 152
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=N_{\text{нтэ}}*N_{\text{д}}*N_{\text{см}}*t_{\text{см}}*K_{\text{смэ}}$	маш.ч.	48 875	682	2 726	7 993	10 810	12 998	8 823	4 842

Таблица 2.38 – Сводная ведомость экскаваторов ЭШ 6/45

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года отработки карьера						
			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	33648,51683	681,546688	2726,186752	6307,2	6307,2	6307,2	6307,2	5011,983394
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	59318,45331	56592,26656	50285,06656	43977,86656	37670,66656	31363,46656
	Ресурс на конец, маш.ч.		59318,45331	56592,26656	50285,06656	43977,86656	37670,66656	31363,46656	26351,48317
	Введено, шт	1	1	0	0	0	0	0	0
	Амортизации, %	56,08086139	1,135911147	4,543644587	10,512	10,512	10,512	10,512	8,353305657
	Амортизация, тенге	36452559,9	738342,2453	2953368,981	6832800	6832800	6832800	6832800	5429648,677
2	Нагрузка, маш.ч.	15276,26038	0	0	1686,206739	4503,266383	6307,2	2779,587259	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	60000	58313,79326	53810,52688	47503,32688	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	58313,79326	53810,52688	47503,32688	44723,73962	0
	Введено, шт	1	0	0	1	0	0	0	0
	Амортизации, %	25,46043397	0	0	2,810344565	7,505443971	10,512	4,632645432	0
	Амортизация, тенге	16549282,08	0	0	1826723,967	4878538,581	6832800	3011219,531	0
3	Нагрузка, маш.ч.	625,8067421	0	0	0	0	625,8067421	0	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	0	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	59374,19326	0	0
	Введено, шт	1	0	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	1,043011237	0	0	0	0	1,043011237	0	0
	Амортизация, тенге	677957,3039	0	0	0	0	677957,3039	0	0
Итого	Нагрузка, маш.ч.	49550,58396	681,546688	2726,186752	7993,406739	10810,46638	13240,20674	9086,787259	5011,983394
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	59318,45331	116592,2666	108598,8598	157788,3934	144548,1867	135461,3994
	Ресурс на конец, маш.ч.		59318,45331	56592,26656	108598,8598	97788,39344	144548,1867	135461,3994	130449,416
	Введено, шт	3	1	0	1	0	1	0	0
	Амортизации, %	82,5843066	1,135911147	4,543644587	13,32234457	18,01744397	22,06701124	15,14464543	8,353305657
	Амортизация, тенге	53679799,29	738342,2453	2953368,981	8659523,967	11711338,58	14343557,3	9844019,531	5429648,677

Таблица 2.39 – Расчет проектной производительности экскаватора Hitachi EX 1900 при экскавации вскрыши

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера						
				2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Вскрыша	$V_{\text{год}}$	м³	36 750 264	512 473	2 049 890	6 010 449	8 128 670	9 773 707	6 633 958	3 641 118
Среднесуточный объем	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м³		1 404	5 616	16 467	22 270	26 777	18 175	9 976
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{итз}}=V_{\text{сут}}/Q_{\text{смв}}/N_{\text{см}}$	шт		0,11	0,43	1,25	1,69	2,03	1,38	0,76
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{инв}}=N_{\text{итз}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,13	0,53	1,56	2,11	2,54	1,72	0,95
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=V_{\text{год}}/G_{\text{тв}}$	тонн	4 732	66	264	774	1 047	1 258	854	469
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=N_{\text{итз}}*N_{\text{д}}*N_{\text{см}}*t_{\text{см}}*K_{\text{смз}}$	маш.ч.	53 549	747	2 987	8 758	11 844	14 241	9 666	5 306

Таблица 2.40 – Сводная ведомость экскаваторов Hitachi EX 1900

№ Экскаватора	Параметр	Всего	Года отработки карьера						
			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	31660,92	746,73	2 986,93	5 606,40	5 606,40	5 606,40	5 606,40	5 501,67
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000,00	59 253,27	56 266,34	50 659,94	45 053,54	39 447,14	33 840,74
	Ресурс на конец, маш.ч.		59 253,27	56 266,34	50 659,94	45 053,54	39 447,14	33 840,74	28 339,08
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	52,77	1,24	4,98	9,34	9,34	9,34	9,34	9,17
	Амортизация, тенге	131920511	3 111 381,32	12 445 525,29	23 360 000,00	23 360 000,00	23 360 000,00	23 360 000,00	22 923 604,38
2	Нагрузка, маш.ч.	18729,87	-	-	3 151,52	5 606,40	5 606,40	4 365,55	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000,00	56 848,48	51 242,08	45 635,68	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	56 848,48	51 242,08	45 635,68	41 270,13	-
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизация, %	31,22	-	-	5,25	9,34	9,34	7,28	-
	Амортизация, тенге	78041108	-	-	13 131 317,28	23 360 000,00	23 360 000,00	18 189 790,86	-
3	Нагрузка, маш.ч.	3940,07	-	-	-	631,61	3 308,46	-	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000,00	59 368,39	-	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	59 368,39	56 059,93	-	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизация, %	6,57	-	-	-	1,05	5,51	-	-
	Амортизация, тенге	16416952	-	-	-	2 631 693,42	13 785 258,49	-	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	54330,85705	746,7315175	2986,92607	8757,916148	11844,40642	14521,26204	9971,949805	5501,665052
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	59253,26848	116266,3424	167508,4263	155664,0198	141142,7578	131170,808
	Ресурс на конец, маш.ч.		59253,26848	56266,34241	107508,4263	155664,0198	141142,7578	131170,808	125669,1429
	Введено, шт	3	1	0	1	1	0	0	0
	Амортизация, %	90,55142842	1,244552529	4,978210117	14,59652691	19,74067737	24,20210339	16,61991634	9,169441753
	Амортизация, тенге	226378571	3111381,323	12445525,29	36491317,28	49351693,42	60505258,49	41549790,86	22923604,38

2.13 Карьерный транспорт

Горнотехнические условия разработки месторождения, параметры системы разработки, масштабы производства, а также ряд технологических факторов, предопределили выбор вида транспорта.

В данном проекте в качестве транспорта для перевозки руды и вскрышных пород принимается автомобильный транспорт, основными преимуществами которого являются: независимость от внешних источников питания энергии, упрощение процесса отвалообразования, сокращение длины транспортных коммуникаций благодаря возможности преодоления относительно крутых подъемов автодорог, мобильность.

При выборе типа транспорта учитывались параметры выемочно-погрузочного оборудования и проектная производительность карьеров по горной массе. В качестве основного технологического транспорта в проекте приняты автосамосвалы марки Caterpillar 777 грузоподъемностью 90 т. Основные технические характеристики автосамосвала приведены в таблице 2.41.

Таблица 2.41 – Основные технические характеристики Caterpillar 777

Показатель	Ед. изм.	Значение
Грузоподъемность	т	90
Мощность двигателя	кВт	755
Объем кузова с «шапкой»	м.куб	64,1
Масса (без груза)	т	163
Максимальная скорость с грузом	км/ч	60,4

Выбор данного типа автотранспорта обусловлен рациональным соотношением вместимостью кузова самосвала и вместимостью ковша экскаваторов, работающих в составе единого погрузочно-транспортного комплекса.

Режим работы автотранспорта, задействованного на транспортировке руды и вскрыши круглогодичный двухсменный. Продолжительность смены 12 часов.

Технико-экономические показатели транспортировки приведены в таблицах 2.42 – 2.49.

Таблица 2.42 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки руды

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	Nд	дней	365
Количество смен	Nсм	смен	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12
Принятое ограничение скорости в порожнем состоянии	Vпор	км/ч	40
Принятое ограничение скорости в груженом состоянии	Vгр	км/ч	30
Время погрузки	tпогр	сек	110,00
Время разгрузки самосвала	tразгр	сек	60
Время на ожидание и маневры (без учета маневров на погрузку)	tож	сек	60
Плотность пород	ρ	тонн/м ³	2,15
Масса в кузове автосамосвала	Маип	тонн	89,31
Коэффициент использования сменного времени	Kсмэ		0,8
Коэффициент технической готовности самосвалов	Kтех		0,8
Ресурс автомобильных шин	Rшин	км	90000
Уклон дорог в карьере	αдк	‰	80
Плотность топлива	ρт	г/см ³	0,8325
Емкость топливного бака	Vб	л	1140
Эксплуатационная масса пустого автомобиля	Ма	кг	65158
Эффективная мощность двигателя	Ne	кВт	708
Эффективная длительная мощность тормозной системы	Nт	кВт	920,4
Удельный эффективный расход топлива	ge	г/кВт*час	208
Номинальное сопротивление качению	Cн	кг/т	20
Коэффициент трансформации энергии (на валу - на колеса)	Kт		0,95
Мощность холостого хода	Nх=0.05*Ne	кВт	35,4
Техническое ограничение максимальной скорости	Vтех	км/ч	65,9

Таблица 2.43 – Расчет данных движения (руда)

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дорога 80 ‰, груженный автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{сгп} = (M_a + M_{аип}) * C_n * g + (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк}/1000))$	Н	151145
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((N_e * 1000 * K_t) / F_{сгп}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,02

Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,02 км/ч	$W_{ГП} = F_{сгп} * V_{ГП} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,02 км/ч	$M_{тгп} = W_{ГП} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тгп} = M_{тгп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{гпт100} = 100 / V_{ГП} * V_{тгп}$	л/100 км	1104,2
Дорога 80 %, пустой автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{спп} = M_a * C_H * g / 1000 + M_a * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{спп}) * 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{пп} = F_{спп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{тпп} = W_{пп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тпп} = M_{тпп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{ппт100} = 100 / V_{пп} * V_{тпп}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, груженный автомобиль			
Сопротивление движению	$F_{сг} = (M_a + M_{аип}) * C_H * g$	Н	30306
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{Г} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сг}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{Г} = F_{сг} * V_{Г} * K_T / 3600$	кВт	266
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{тГ} = W_{Г} * g_e / 1000$	кг/ч	55,3
	$V_{тГ} = M_{тГ} / \rho_T$	л/ч	66,4
	$V_{Гт100} = 100 / V_{Г} * V_{тГ}$	л/100 км	221,4
Дорога 0 %, пустой автомобиль			
Сопротивление движению	$F_{сп} = M_a * C_H * g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{п} = F_{спп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тп} = W_{п} * g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{тп} = M_{тп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{пт100} = 100 / V_{п} * V_{тп}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, груженный автомобиль, на спуск			
Сопротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{аип}) * C_H * g - (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	-90532
Максимальная техническая скорость	$V_{Гс} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00

(или наименьшее из ограничений)			
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{Гс} = F_{Гс} * V_{Гс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{Гс} = W_{Гс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{Гс} = M_{Гс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{Гс100} = 100 / V_{Гс} * V_{ТП}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{Гс} = F_{Гс} * V_{Гс} / 3600$	кВт	754,4
Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск			
Сопротивление движению	$F_{спс} = M_a * C_H * g / 1000 - M_a * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ or } N_T) * 1000 * K_T) / F_{спс}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{пс} = W_{пс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{пс} = M_{пс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{пс100} = 100 / V_{пс} * V_{ТП}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} / 3600$	кВт	424,3

Таблица 2.44 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке руды

Показатель		Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера		
					2038	2039	2040
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	92 242 499	26 931 157	43 675 572	21 635 770
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		т*км	1 153 031	336 639	545 945	270 447
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		т*км	476 279	186 454	204 578	85 246
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	1 629 310	523 094	750 523	355 693
	Средний путь по дороге 80 ‰	$S_{к80}$	км		0,735	1,092	0,843
	Средний путь по дороге 0 ‰	$S_{к0}$	км		0,407	0,409	0,266
	Средний путь по итогу		км		1,142	1,501	1,108
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		т*км	9 387 860	3 361 720	3 670 000	2 356 140
	Путь на поверхности (0‰)	$S_{п0}$	км		7,340	7,340	7,340
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 80‰		т*км	1 153 031	336 639	545 945	270 447
	Грузооборот по дороге 0‰		т*км	9 864 139	3 548 174	3 874 578	2 441 386
	Итого грузооборот	$T_{гр}$	т*км	11 017 170	3 884 814	4 420 523	2 711 833
Итого длина пути	По дороге 80 ‰		км		0,735	1,092	0,843
	По дороге 0 ‰		км		7,747	7,749	7,606
	Всего		км		8,482	8,841	8,448
Транспортировка	Годовой объем	$V_{год}$	м ³	594 884	213 023	232 558	149 302
		$M_{год}$	тонн	1 279 000	458 000	500 000	321 000
	Суточный объем	$V_{сут} = V_{год}/N_d$	м ³		584	637	409
		$M_{сут} = M_{год}/N_d$	тонн		1 255	1 370	879
	Суточный грузооборот	$T_{грсут} = T_{гр}/N_d$	т*км		10 643	12 111	7 430
	Время подъема из карьера	$t_{кг} = (S_{к80}/V_{гп} + S_{к0}/V_{г}) * 60$	мин		3,57	4,91	3,69
	Топливозатраты на подъем из карьера	$M_{ткг} = S_{к80}/V_{гп} * M_{тгп} + S_{к0}/V_{г} * M_{тг}$	кг		7,51	10,79	8,23
	Время спуск в карьер	$t_{кп} = (S_{к80}/V_{пс} + S_{к0}/V_{п}) * 60$	мин		1,71	2,25	1,66
	Топливозатраты на спуск в карьер	$M_{ткп} = S_{к80}/V_{пс} * M_{тпс} + S_{к0}/V_{п} * M_{тп}$	кг		0,32	0,32	0,21
	Время на поверхности груженого авто	$t_{пг} = (S_{п0}/V_{г}) * 60$	мин		14,68	14,68	14,68
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	$M_{тпг} = S_{п0}/V_{г} * M_{тг}$	кг		13,53	13,53	13,53
	Время на поверхности пустого авто	$t_{пп} = (S_{п0}/V_{п}) * 60$	мин		11,01	11,01	11,01
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	$M_{тпп} = S_{п0}/V_{г} * M_{тп}$	кг		5,71	5,71	5,71
	Время работы груженого автомобиля	$t_{г} = t_{кг} + t_{пг}$	мин		18,25	19,59	18,37

	Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{\text{тр}} = M_{\text{ткг}} + M_{\text{тпг}}$	кг		21,04	24,32	21,76
	Время работы пустого автомобиля	$t_{\text{п}} = t_{\text{кп}} + t_{\text{пп}}$	мин		12,72	13,26	12,67
	Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{\text{тп}} = M_{\text{ткп}} + M_{\text{тпп}}$	кг		6,02	6,03	5,91
	Итого время движения	$t_{\text{д}} = t_{\text{р}} + t_{\text{п}}$	мин		30,97	32,85	31,04
	Топливозатраты на движение	$M_{\text{тд}} = M_{\text{тр}} + M_{\text{тп}}$	кг		27,06	30,35	27,68
	Время стояния	$t_{\text{ст}} = (t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{ож}})/60$	мин		3,83	3,83	3,83
	Топливозатраты на время стояния	$M_{\text{тст}} = g_{\text{с}} * N_{\text{х}}/1000 * t_{\text{ст}}/60$	кг		0,47	0,47	0,47
	Полное время рейса	$t_{\text{р}} = t_{\text{д}} + t_{\text{ст}}$	мин		34,80	36,68	34,87
	Потребление топлива на рейс	$M_{\text{тр}} = M_{\text{тд}} + M_{\text{тст}}$	кг		27,53	30,82	28,15
	Расстояние за рейс	$S_{\text{р}} = S_{\text{с}} * 2$	км		16,96	17,68	16,90
	Средняя скорость в рейсе	$V_{\text{ср}} = S_{\text{р}}/t_{\text{р}}$	км/ч		29,25	28,92	29,07
	Средний расход топлива в рейсе	$Y_{\text{тср}} = M_{\text{тр}} * \rho_{\text{т}}/S_{\text{р}} * 100$	л/100км		194,93	209,34	200,11
	Рейсов на полном баке	$N_{\text{рб}} = V_{\text{б}}/(M_{\text{тр}}/\rho_{\text{т}})$	рейс		34,47	30,80	33,72
	Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_{\text{р}} = t_{\text{см}} * 60/t_{\text{р}} * K_{\text{смэ}}$	рейс		16,55	15,70	16,52
	Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{\text{см}} = N * M_{\text{а}}/\rho$	м³		687,46	652,25	686,11
		$M_{\text{см}} = N * M_{\text{а}}$	тонн		1 478,04	1 402,33	1 475,14
	Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{\text{сутс}} = V_{\text{см}} * N_{\text{см}}$	м³		1 374,92	1 304,49	1 372,23
		$M_{\text{сутс}} = M_{\text{см}} * N_{\text{см}}$	тонн		2 956,09	2 804,66	2 950,29
	Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{\text{рсут}} = M_{\text{сут}}/M_{\text{аип}}$	рейс		14,05	15,34	9,85
	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{\text{ргод}} = M_{\text{год}}/M_{\text{аип}}$	рейс	14 321	5 128	5 599	3 594
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{аэ}} = M_{\text{сут}}/M_{\text{сутс}}$	шт		0,42	0,49	0,30
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аинв}} = N_{\text{аэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,53	0,61	0,37
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{\text{общ}} = N_{\text{ргод}} * S_{\text{р}}$	км	246 724	86 998	98 995	60 730
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{\text{шин}} = S_{\text{общ}}/R_{\text{шин}}$	компл.	2,74	0,97	1,10	0,67
	Расход дизельного топлива	$M_{\text{т}} = M_{\text{тр}} * N_{\text{ргод}}/1000$	тонн	415	141,18	172,53	101,17
	Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}} = t_{\text{р}} * N_{\text{ргод}}$	маш.ч.	8 487	2 975	3 423	2 089

Таблица 2.45 – Принятые исходные данные для расчета транспортировки вскрыши

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	Nд	дней	365
Количество смен	Nсм	смен	2
Продолжительность смены	tсм	ч	12
Принятое ограничение скорости в порожнем состоянии	Vпор	км/ч	40
Принятое ограничение скорости в груженом состоянии	Vгр	км/ч	30
Время погрузки	tпогр	сек	110,00
Время разгрузки самосвала	tразгр	сек	60
Время на ожидание и маневры (без учета маневров на погрузку)	tож	сек	60
Плотность пород	ρ	тонн/м ³	1,95
Масса в кузове автосамосвала	Маип	тонн	85,50
Коэффициент использования сменного времени	Kсмэ		0,8
Коэффициент технической готовности самосвалов	Kтех		0,8
Ресурс автомобильных шин	Rшин	км	90000
Уклон дорог в карьере	αдк	‰	80
Уклон дорог на отвале	αдо	‰	70
Плотность топлива	ρт	г/см ³	0,8325
Емкость топливного бака	Vб	л	1140
Эксплуатационная масса пустого автомобиля	Ma	кг	65158
Эффективная мощность двигателя	Ne	кВт	708
Эффективная длительная мощность тормозной системы	Nт	кВт	920,4
Удельный эффективный расход топлива	ge	г/кВт*час	208
Номинальное сопротивление качению	Cн	кг/т	20
Коэффициент трансформации энергии (на валу - на колеса)	Kт		0,95
Мощность холостого хода	Nх=0.05*Ne	кВт	35,4
Техническое ограничение максимальной скорости	Vтех	км/ч	65,9

Таблица 2.46 – Расчет данных движения (вскрыша)

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дорога 80 ‰, груженный автомобиль, на подъем			
Сопротивление движению	$F_{сгп} = (Ma + Ma_{ип}) * C_n * g + (Ma + Ma_{ип} * 1000) * g * \sin(\arctan(\alpha_{дк} / 1000))$	Н	147419
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((Ne * 1000 * K_t) / F_{сгп}) * 3600 / 1000$	км/ч	16,43
Мощность двигателя на дороге, при скорости 16,43 км/ч	$W_{гп} = F_{сгп} * V_{гп} * K_t / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 16,43 км/ч	$M_{гп} = W_{гп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{гп} = M_{гп} / \rho_t$	л/ч	176,9
	$V_{гпт100} = 100 / V_{гп} * V_{гп}$	л/100 км	1077,0
Дорога 80 ‰, пустой автомобиль, на подъем			

Соппротивление движению	$F_{спп} = Ma \cdot C_H \cdot g / 1000 + Ma \cdot g \cdot \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	63757
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e \cdot 1000 \cdot K_T) / F_{спп}) \cdot 3600 / 1000$	км/ч	37,98
Мощность двигателя на дороге, при скорости 37,98 км/ч	$W_{пп} = F_{спп} \cdot V_{пп} \cdot K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 37,98 км/ч	$M_{тпп} = W_{пп} \cdot g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{тпп} = M_{тпп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{пт100} = 100 / V_{пп} \cdot V_{тпп}$	л/100 км	465,8
Дорога 0 %, груженный автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{сг} = (Ma + Ma_{ип}) \cdot C_H \cdot g$	Н	29559
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{г} = ((N_e \cdot 1000 \cdot K_T) / F_{сг}) \cdot 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{г} = F_{сг} \cdot V_{г} \cdot K_T / 3600$	кВт	259
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{тг} = W_{г} \cdot g_e / 1000$	кг/ч	53,9
	$V_{тг} = M_{тг} / \rho_T$	л/ч	64,8
	$V_{гт100} = 100 / V_{г} \cdot V_{тг}$	л/100 км	215,9
Дорога 0 %, пустой автомобиль			
Соппротивление движению	$F_{сп} = Ma \cdot C_H \cdot g / 1000$	Н	12784
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{п} = ((N_e \cdot 1000 \cdot K_T) / F_{сп}) \cdot 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{п} = F_{спп} \cdot V_{п} \cdot K_T / 3600$	кВт	150
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тп} = W_{п} \cdot g_e / 1000$	кг/ч	31,1
	$V_{тп} = M_{тп} / \rho_T$	л/ч	37,4
	$V_{пт100} = 100 / V_{п} \cdot V_{тп}$	л/100 км	93,4
Дорога -80 %, груженный автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{сгс} = (Ma + Ma_{ип}) \cdot C_H \cdot g - (Ma + Ma_{ип} \cdot 1000) \cdot g \cdot \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-88301
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ ore } N_T) \cdot 1000 \cdot K_T) / F_{сгс}) \cdot 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{гс} = F_{сгс} \cdot V_{гс} \cdot K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{тгс} = W_{гс} \cdot g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тгс} = M_{тгс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гсгт100} = 100 / V_{гс} \cdot V_{тгп}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{гс} = F_{сгс} \cdot V_{гс} / 3600$	кВт	735,8
Дорога -80 %, пустой автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{спс} = Ma \cdot C_H \cdot g / 1000 - Ma \cdot g \cdot \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-38189
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ ore } N_T) \cdot 1000 \cdot K_T) / F_{спс}) \cdot 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{пс} = F_{спс} \cdot V_{пс} \cdot K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{тпс} = W_{пс} \cdot g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{тпс} = M_{тпс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гпс100} = 100 / V_{пс} \cdot V_{тгп}$	л/100 км	0,0

Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} / 3600$	кВт	424,3
Дорога 70 %, груженный автомобиль, на подъем			
Соппротивление движению	$F_{сп} = (M_a + M_{аип}) * C_n * g + (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	132763
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{сп}) * 3600 / 1000$	км/ч	18,24
Мощность двигателя на дороге, при скорости 18,24 км/ч	$W_{гп} = F_{сп} * V_{гп} * K_T / 3600$	кВт	708
Потребление топлива, при скорости 18,24 км/ч	$M_{гп} = W_{гп} * g_e / 1000$	кг/ч	147,3
	$V_{гп} = M_{гп} / \rho_T$	л/ч	176,9
	$V_{гп100} = 100 / V_{гп} * V_{гп}$	л/100 км	969,9
Дорога 70 %, пустой автомобиль, на подъем			
Соппротивление движению	$F_{спп} = M_a * C_n * g / 1000 + M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	57419
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пп} = ((N_e * 1000 * K_T) / F_{спп}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{пп} = F_{спп} * V_{пп} * K_T / 3600$	кВт	672
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{пп} = W_{пп} * g_e / 1000$	кг/ч	139,7
	$V_{пп} = M_{пп} / \rho_T$	л/ч	167,8
	$V_{пп100} = 100 / V_{пп} * V_{пп}$	л/100 км	419,5
Дорога -70 %, груженный автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{сгс} = (M_a + M_{аип}) * C_n * g - (M_a + M_{аип} * 1000) * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-73645
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{гс} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{сгс}) * 3600 / 1000$	км/ч	30,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 30 км/ч	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 30 км/ч	$M_{гс} = W_{гс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{гс} = M_{гс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{гс100} = 100 / V_{гс} * V_{гс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{гс} = F_{сгс} * V_{гс} / 3600$	кВт	613,7
Дорога -70 %, пустой автомобиль, на спуск			
Соппротивление движению	$F_{спс} = M_a * C_n * g / 1000 - M_a * g * \sin(\alpha_{дк} / 1000)$	Н	-31851
Максимальная техническая скорость (или наименьшее из ограничений)	$V_{пс} = (((N_e \text{ ore } N_T) * 1000 * K_T) / F_{спс}) * 3600 / 1000$	км/ч	40,00
Мощность двигателя на дороге, при скорости 40 км/ч	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} * K_T / 3600$	кВт	0,0
Потребление топлива, при скорости 40 км/ч	$M_{пс} = W_{пс} * g_e / 1000$	кг/ч	0,0
	$V_{пс} = M_{пс} / \rho_T$	л/ч	0,0
	$V_{пс100} = 100 / V_{пс} * V_{пс}$	л/100 км	0,0
Рассеиваемая мощность тормозной системой	$W_{пс} = F_{спс} * V_{пс} / 3600$	кВт	353,9

Таблица 2.47 – Характеристика дорог и грузооборот при транспортировке вскрыши

Показатель		Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера						
					2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Пути в карьере	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	4 334 247 982	20 159 100	80 636 400	333 710 169	704 365 541	1 312 091 252	1 322 989 850	560 295 669
	Грузооборот до поверхности по дороге 80 ‰		т*км	54 178 100	251 989	1 007 955	4 171 377	8 804 569	16 401 141	16 537 373	7 003 696
	Грузооборот до поверхности по дороге 0 ‰		т*км	32 935 786	472 994	1 891 975	5 554 419	7 527 776	9 084 086	6 196 943	2 207 593
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	87 113 886	724 983	2 899 930	9 725 796	16 332 345	25 485 227	22 734 316	9 211 289
	Средний путь по дороге 80 ‰	S _{к80}	км		0	0	0	0,474	0,735	1,092	0,843
	Средний путь по дороге 0 ‰	S _{к0}	км		0	0	0	0,406	0,407	0,409	0,266
	Средний путь по итогу		км		1	1	1	0,880	1,142	1,501	1,108
Пути на поверхности	Грузооборот на поверхности (0‰)		т*км	27 436 167	382 590	1 530 360	4 487 143	6 068 515	7 296 629	4 952 628	2 718 302
	Путь на поверхности (0‰)	S _{п0}	км		0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327	0,327
Пути на отвале	Вертикальный подъем до поверхности		т*м	2 170 439 218	17 550 000	70 200 000	205 832 250	363 519 596	699 545 936	681 554 250	132 237 185
	Грузооборот до поверхности по дороге 70‰		т*км	27 130 490	219 375	877 500	2 572 903	4 543 995	8 744 324	8 519 428	1 652 965
	Грузооборот до поверхности по дороге 0‰		т*км	54 416 734	760 056	3 040 224	8 914 191	12 416 654	15 961 561	11 158 953	2 165 093
	Итого грузооборот до поверхности		т*км	81 547 224	979 431	3 917 724	11 487 094	16 960 649	24 705 886	19 678 381	3 818 058
	Средний путь по дороге 70 ‰	S _{о70}	км		0	0	0	0,280	0,448	0,643	0,227
	Средний путь по дороге 0 ‰	S _{о0}	км		1	1	1	0,669	0,715	0,737	0,260
	Средний путь по итогу		км		1	1	1	0,949	1,163	1,380	0,488
Итого грузооборота	Грузооборот по дороге 70‰		т*км	27 130 490	219 375	877 500	2 572 903	4 543 995	8 744 324	8 519 428	1 652 965
	Грузооборот по дороге 80‰		т*км	54 178 100	251 989	1 007 955	4 171 377	8 804 569	16 401 141	16 537 373	7 003 696

	Грузооборот по дороге 0‰		Т*КМ	114 788 686	1 615 640	6 462 560	18 955 753	26 012 945	32 342 276	22 308 524	7 090 988
	Итого грузооборот	Т _{гр}	Т*КМ	196 097 276	2 087 004	8 348 015	25 700 033	39 361 510	57 487 741	47 365 325	15 747 649
Итого длина пути	По дороге 70 ‰		КМ		0,214	0,214	0,214	0,280	0,448	0,643	0,227
	По дороге 80 ‰		КМ		0,215	0,215	0,304	0,474	0,735	1,092	0,843
	По дороге 0 ‰		КМ		1,381	1,381	1,381	1,402	1,449	1,473	0,853
	Всего	S _о	КМ		1,811	1,811	1,900	2,156	2,632	3,208	1,923
Транспортировка	Годовой объем	V _{год}	м ³	43 027 000	600 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 443 000	7 767 000	4 263 000
		M _{год}	тонн	83 902 650	1 170 000	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 313 850	15 145 650	8 312 850
	Суточный объем	V _{сут} =V _{год} /N _д	м ³		1 644	6 575	19 279	26 074	31 351	21 279	11 679
		M _{сут} =M _{год} /N _д	тонн		3 205	12 822	37 595	50 844	61 134	41 495	22 775
	Суточный грузооборот	T _{грсут} = T _{гр} /N _д	Т*КМ		5 718	22 871	70 411	107 840	157 501	129 768	43 144
	Время подъема из карьера	t _{кг} = (S _{к80} /V _{гп} + S _{к0} /V _г)*60	мин		1,60	1,60	1,92	2,54	3,50	4,81	3,61
	Топливозатраты на подъем из карьера	M _{ткг} = S _{к80} /V _{гп} *M _{тгп} + S _{к0} /V _г *M _{тг}	кг		2,66	2,66	3,45	4,98	7,32	10,53	8,03
	Время спуск в карьер	t _{кп} = (S _{к80} /V _{пс} + S _{к0} /V _п)*60	мин		0,93	0,93	1,06	1,32	1,71	2,25	1,66
	Топливозатраты на спуск в карьер	M _{ткп} = S _{к80} /V _{пс} *M _{тпс} + S _{к0} /V _{пс} *M _{тпс}	кг		0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,21
	Время на поверхности груженого авто	t _{пг} = (S _{п0} /V _г)*60	мин		0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	Топливозатраты на поверхности груженого авто	M _{тпг} = S _{п0} /V _г *M _{тг}	кг		0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59	0,59
	Время на поверхности пустого авто	t _{пп} = (S _{п0} /V _п)*60	мин		0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49	0,49
	Топливозатраты на поверхности пустого авто	M _{тпп} = S _{п0} /V _г *M _{тп}	кг		0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
	Время подъема на отвал	t _{ог} = (S _{о70} /V _{гпо} + S _{о0} /V _г)*60	мин		2,00	2,00	2,00	2,26	2,90	3,59	1,27
	Топливозатраты на подъем на отвал	M _{ткг} = S _{о70} /V _{гпо} *M _{тгпо} + S _{о0} /V _г *M _{тг}	кг		2,90	2,90	2,90	3,46	4,90	6,52	2,30
	Время спуск в карьер	t _{оп} = (S _{к80} /V _{пс} + S _{к0} /V _п)*60	мин		1,30	1,30	1,30	1,42	1,74	2,07	0,73

Топливозатраты на спуск с отвала	$M_{ткп} = S_{о70}/V_{псо} * M_{тпсо} + S_{о}/V_{п} * M_{тп}$	кг		0,51	0,51	0,51	0,52	0,56	0,57	0,20
Время работы груженого автомобиля	$t_r = t_{кг} + t_{пг} + t_{ог}$	мин		4,25	4,25	4,58	5,46	7,06	9,05	5,53
Топливозатраты на работу груженого автомобиля	$M_{тг} = M_{ткг} + M_{тпг}$	кг		6,14	6,14	6,94	9,03	12,81	17,63	10,92
Время работы пустого автомобиля	$t_{п} = t_{кп} + t_{пп} + t_{оп}$	мин		2,72	2,72	2,85	3,23	3,95	4,81	2,88
Топливозатраты на работу пустого автомобиля	$M_{тп} = M_{ткп} + M_{тпп}$	кг		1,07	1,07	1,07	1,09	1,13	1,15	0,66
Итого время движения	$t_{д} = t_r + t_{п}$	мин		6,97	6,97	7,43	8,69	11,01	13,86	8,42
Топливозатраты на движение	$M_{тд} = M_{тг} + M_{тп}$	кг		7,22	7,22	8,01	10,12	13,94	18,77	11,59
Время стояния	$t_{ст} = (t_{погр} + t_{разгр} + t_{ож})/60$	мин		3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83	3,83
Топливозатраты на время стояния	$M_{тст} = g_e * N_x / 1000 * t_{ст} / 60$	кг		0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Полное время рейса	$t_p = t_d + t_{ст}$	мин		10,80	10,80	11,26	12,52	14,84	17,69	12,25
Потребление топлива на рейс	$M_{тр} = M_{гд} + M_{тст}$	кг		7,69	7,69	8,48	10,59	14,41	19,24	12,06
Расстояние за рейс	$S_p = S_o * 2$	км		3,62	3,62	3,80	4,31	5,26	6,42	3,85
Средняя скорост в рейсе	$V_{ср} = S_p / t_p$	км/ч		20,11	20,11	20,24	20,66	21,29	21,75	18,84
Средний расход топлива в рейсе	$Y_{тер} = M_{тр} * \rho_t / S_p * 100$	л/100км		255,02	255,02	268,22	295,11	328,77	360,32	376,58
Рейсов на полном баке	$N_{рб} = V_6 / (M_{тр} / \rho_t)$	рейс		123,45	123,45	111,87	89,59	65,86	49,32	78,72
Самосвалорейсов в смену на 1 самосвал	$N_p = t_{см} * 60 / t_p * K_c$ мэ	рейс		53,32	53,32	51,15	45,99	38,82	32,55	47,02
Сменная производительность 1-го самосвала	$V_{см} = N * M_a / \rho$	м³		2 337,89	2 337,89	2 242,72	2 016,50	1 701,96	1 427,32	2 061,86
	$M_{см} = N * M_a$	тонн		4 558,88	4 558,88	4 373,30	3 932,18	3 318,82	2 783,28	4 020,63
Суточная производительность 1-го самосвала	$V_{сутс} = V_{см} * N_{см}$	м³		4 675,78	4 675,78	4 485,44	4 033,01	3 403,91	2 854,65	4 123,73
	$M_{сутс} = M_{см} * N_{см}$	тонн		9 117,76	9 117,76	8 746,60	7 864,37	6 637,63	5 566,56	8 041,26
Количество рейсов для транспортировки суточного объема	$N_{рсут} = M_{сутс} / M_{анп}$	рейс		37,49	149,96	439,71	594,67	715,02	485,32	266,37

	Количество рейсов для транспортировки годового объема	$N_{\text{ргод}} = M_{\text{год}}/M_{\text{аип}}$	рейс	981 318	13 684	54 737	160 493	217 054	260 981	177 142	97 226
Итого	Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{аэ}}=M_{\text{сут}}/M_{\text{сутс}}$	шт		0,35	1,41	4,30	6,47	9,21	7,45	2,83
	Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аинв}}=N_{\text{аэ}}/K_{\text{тех}}$	шт		0,44	1,76	5,37	8,08	11,51	9,32	3,54
	Годовой пробег автосамосвалов	$S_{\text{общ}} = N_{\text{ргод}} * S_{\text{р}}$	км	4 677 732	49 552	198 208	609 768	935 922	1 373 963	1 136 430	373 890
	Расход автомобильных шин (комплектов на авто)	$N_{\text{шин}}=S_{\text{общ}}/R_{\text{шин}}$	компл.	51,97	0,55	2,20	6,78	10,40	15,27	12,63	4,15
	Расход дизельного топлива	$M_{\text{т}} = M_{\text{тр}} * N_{\text{ргод}}/1000$	тонн	12 529	105,20	420,81	1 361,56	2 299,33	3 760,57	3 408,93	1 172,15
	Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=t_{\text{р}} * N_{\text{ргод}}$	маш.ч.	224 382	2 464	9 855	30 122	45 308	64 545	52 240	19 848

Таблица 2.48 – Сводные технико-экономические показатели транспортировки

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
				2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Годовой объем	$V_{\text{год}}$	м3	43 621 884	600 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 656 023	7 999 558	4 412 302
	$M_{\text{год}}$	тонн	85 181 650	1 170 000	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 771 850	15 645 650	8 633 850
Среднесуточный объем	$V_{\text{сут}}=V_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	м3		1 644	6 575	19 279	26 074	31 934	21 917	12 088
	$M_{\text{сут}}=M_{\text{год}}/N_{\text{д}}$	тонн		3 205	12 822	37 595	50 844	62 389	42 865	23 654
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{э}}=\Sigma N_{\text{э}}$	шт		0	1	4	6,47	9,63	7,94	3,13
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{аинв}}=\Sigma N_{\text{аинв}}$	шт		0	2	5	8,08	12,04	9,93	3,91
Годовой пробег автосамосвалов при перевозке	$S_{\text{год}}=\Sigma S_{\text{год}}$	км	4 924 456	49 552	198 208	609 768	935 922	1 460 962	1 235 425	434 620
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}}=\Sigma M_{\text{т}}$	тонн	12 943	105	421	1 362	2 299	3 902	3 581	1 273
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{\text{шин}}=\Sigma N_{\text{шин}}$	шт	54,72	1	2	7	10,40	16,23	13,73	4,83
Объем грузоперевозок	$K_{\text{гр}}=\Sigma T_{\text{гр}}$	т*км	207 114 446	2 087 004	8 348 015	25 700 033	39 361 510	61 372 555	51 785 848	18 459 482
Машино-часов отработано	$T_{\text{мч}}=\Sigma T_{\text{мч}}$	маш.ч.	232 868	2 464	9 855	30 122	45 308	67 520	55 663	21 937
Принятый парк	$N_{\text{http}}=\text{Округл}(\text{Вверх}(N_{\text{инв}},0))$	шт		1	2	6	9	13	10	4

Таблица 2.49 – Сводная ведомость по количеству автомобилей

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки						
			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	36 102	2 464	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		60 000	57 536	51 930	46 323	40 717	35 111	29 504
	Ресурс на конец, маш.ч.		57 536	51 930	46 323	40 717	35 111	29 504	23 898
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизации, %	60,17	4,11	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	113 120 109	7 719 789	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
2	Нагрузка, маш.ч.	32 281	-	4 249	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	60 000	55 751	50 145	44 539	38 932	33 326
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	55 751	50 145	44 539	38 932	33 326	27 719
	Введено, шт	1	-	1	-	-	-	-	-
	Амортизации, %	53,80	-	7,08	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	101 146 035	-	13 312 435	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
3	Нагрузка, маш.ч.	28 032	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606	5 606
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000	54 394	48 787	43 181	37 574
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	54 394	48 787	43 181	37 574	31 968
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизации, %	46,72	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34	9,34
	Амортизация, тенге	87 833 600	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720
4	Нагрузка, маш.ч.	27 544	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606	5 118
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000	54 394	48 787	43 181	37 574
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	54 394	48 787	43 181	37 574	32 456
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизации, %	45,91	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34	8,53
	Амортизация, тенге	86 304 151	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	16 037 271
5	Нагрузка, маш.ч.	22 426	-	-	5 606	5 606	5 606	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000	54 394	48 787	43 181	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	54 394	48 787	43 181	37 574	-
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизации, %	37,38	-	-	9,34	9,34	9,34	9,34	-
	Амортизация, тенге	70 266 880	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	17 566 720	-
6	Нагрузка, маш.ч.	18 909	-	-	2 090	5 606	5 606	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	60 000	57 910	52 304	46 697	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	57 910	52 304	46 697	41 091	-
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизации, %	31,52	-	-	3,48	9,34	9,34	9,34	-

	Амортизация, тенге	59 248 849	-	-	6 548 689	17 566 720	17 566 720	17 566 720	-
7	Нагрузка, маш.ч.	16 819	-	-	-	5 606	5 606	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизации, %	28,03	-	-	-	9,34	9,34	9,34	-
	Амортизация, тенге	52 700 160	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	-
8	Нагрузка, маш.ч.	16 819	-	-	-	5 606	5 606	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	54 394	48 787	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	54 394	48 787	43 181	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизации, %	28,03	-	-	-	9,34	9,34	9,34	-
	Амортизация, тенге	52 700 160	-	-	-	17 566 720	17 566 720	17 566 720	-
9	Нагрузка, маш.ч.	11 669	-	-	-	457	5 606	5 606	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	60 000	59 543	53 937	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	59 543	53 937	48 331	-
	Введено, шт	1	-	-	-	1	-	-	-
	Амортизации, %	19,45	-	-	-	0,76	9,34	9,34	-
	Амортизация, тенге	36 563 877	-	-	-	1 430 437	17 566 720	17 566 720	-
10	Нагрузка, маш.ч.	10811,53771	0	0	0	0	5606,4	5205,137709	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	54393,6	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	54393,6	49188,46229	0
	Введено, шт	1	0	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	18,01922952	0	0	0	0	9,344	8,675229515	0
	Амортизация, тенге	33876151,49	0	0	0	0	17566720	16309431,49	0
11	Нагрузка, маш.ч.	5606,4	0	0	0	0	5606,4	0	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	0	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	54393,6	0	0
	Введено, шт	1	0	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	9,344	0	0	0	0	9,344	0	0
	Амортизация, тенге	17566720	0	0	0	0	17566720	0	0
12	Нагрузка, маш.ч.	5606,4	0	0	0	0	5606,4	0	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	0	0
	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	54393,6	0	0
	Введено, шт	1	0	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	9,344	0	0	0	0	9,344	0	0
	Амортизация, тенге	17566720	0	0	0	0	17566720	0	0
13	Нагрузка, маш.ч.	242,9414812	0	0	0	0	242,9414812	0	0
	Ресурс на начало, маш.ч.		0	0	0	0	60000	0	0

	Ресурс на конец, маш.ч.		0	0	0	0	59757,05852	0	0
	Введено, шт	1	0	0	0	0	1	0	0
	Амортизации, %	0,404902469	0	0	0	0	0,404902469	0	0
	Амортизация, тенге	761216,641	0	0	0	0	761216,641	0	0
Итого	Нагрузка, маш.ч.	232868,4988	2463,76239	9855,049549	30122,0071	45307,72246	67519,74148	55662,73771	21937,47811
	Ресурс на начало, маш.ч.		60000	117536,2376	347681,1881	497559,181	692251,4585	624731,717	569068,9793
	Ресурс на конец, маш.ч.		57536,2376	107681,1881	317559,181	452251,4585	624731,717	569068,9793	547131,5012
	Введено, шт	13	1	1	4	3	4	0	0
	Амортизации, %	388,1141647	4,10627065	16,42508258	50,20334516	75,51287077	112,5329025	92,77122952	36,56246352
	Амортизация, тенге	729654629,6	7719788,81	30879155,25	94382288,9	141964197	211561856,6	174409911,5	68737431,41

2.14 Автомобильные дороги

Проектирование автомобильных дорог выполнено в соответствии с Правилами промышленной безопасности, СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Перевозка горной массы осуществляется по системе постоянных и временных съездов и автодорог. Автомобильные дороги запроектированы для движения автосамосвалов грузоподъемностью 90 т в соответствии со СП РК 3.03-122-2013 «Промышленный транспорт».

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время эксплуатации предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа.

На автодорогах предусмотрено устройство ориентирующего вала из грунта. При этом вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна быть вне зоны призмы обрушения, а внешняя бровка вала должна находиться на расстоянии от бровки уступа со стороны выработанного пространства. В связи с тем, что угол откоса уступов преимущественно близок к углу естественного откоса, ширина призмы возможного обрушения принята равной 1 м (полоса выветривания). Величина продольного уклона не превышает 80%. Поперечный профиль транспортной бермы приведен в таблице 2.50 и на рисунке 2.3.

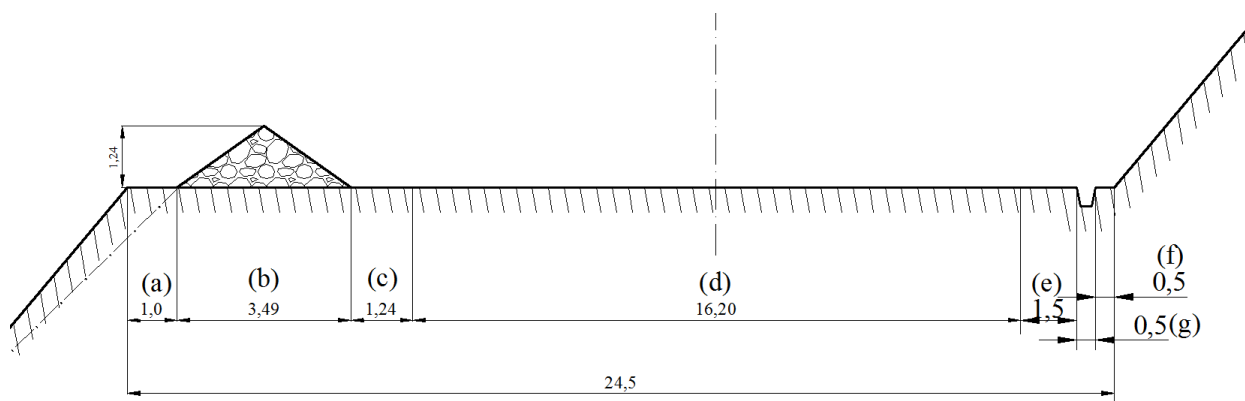


Рисунок 2.3 – Поперечный профиль транспортной бермы

Таблица 2.50 – Расчет ширины транспортной бермы

Ширина элемента, м	Усл. обозн.	Значение
Полоса выветривания (призма возможного обрушения)	a	1
Предохранительный вал	b	3,49
Расстояние от вала до проезжей части	c	1,24
Ширина проезжей части	d	16,2-20,3
Обочина	e	1,5
Водоотводная канава	f	0,5
Площадка сбора осей	g	0,5
Итого	L	24,50

По условиям эксплуатации автодороги на карьерах месторождения делятся на временные и постоянные.

Ширина дорог на съездах с обочинами принята равной 24,5 м, предельный уклон автодорог на скользких съездах 80 %.

Большинство дорог внутри карьера имеют двухполосное движение. Часть участков в стесненных условиях могут быть однополосными.

Принятые параметры элементов дорог обеспечивают безопасность движения автосамосвалов. Дороги в карьере спроектированы не только с учётом безопасности, но и эффективности работы транспорта. Примыкание рабочих горизонтов к трассе капитальной траншеи будет осуществляться на горизонтальных площадках. Пересечение и примыкание автодорог для обеспечения видимости в обе стороны по возможности выполняются под

углом, близким к 90° . При этом боковая видимость дороги должна быть не менее 70 м, а в стеснённых условиях не менее 40 м.

Принятая система разработки и характер залегания полезных ископаемых определяют целесообразность обеспечения транспортной связи рабочих горизонтов с объектами на поверхности системой внутренних съездов, при которой сокращается расстояние транспортировки руды и вскрышных пород на склад и отвал.

Развитие транспортной схемы предприятия будет осуществляться по мере вскрытия новых горизонтов и подвигания фронта работ.

Во время строительства предприятия вскрытие и подготовка рабочих горизонтов будет проводиться с помощью въездных и разрезных траншей с целью создания первоначального фронта работ и размещения горного и транспортного оборудования. В этот период принимается транспортная схема с использованием временных съездов.

На всех этапах эксплуатации карьеров доступ транспорта в добычные забои будет обеспечиваться по временным забойным дорогам с покрытием низшего типа или без такового.

Для производительного использования оборудования большое значение имеет правильный выбор схем подъезда и установки автомобилей у экскаватора. В зависимости от периода эксплуатации месторождения будут применяться различные схемы подъезда.

В период проходки разрезной траншеи могут использоваться подъезды с тупиковым разворотом.

Применение тупиковых схем обеспечит достаточно высокое использование выемочно-погрузочного оборудования. Время обмена автосамосвалов в забое при данной схеме не превышает длительности рабочего цикла.

В зависимости от числа автосамосвалов, находящихся одновременно у экскаватора, будет применяться одиночная или спаренная их установка в забое.

Организация движения

Для нормальной и эффективной работы автотранспорта в карьере должна быть создана диспетчерская служба в обязанности, которой входит обеспечение плана перевозок горной массы при безусловном обеспечении безопасности движения, правильное использование автосамосвалов в разрезе, повышение производительности перевозок возлагается на диспетчерскую службу разреза. Диспетчерская служба обязана совершенствовать процесс оформления путевой документации, обеспечить содержание в надлежащем состоянии подъездных дорог к местам погрузки и выгрузки, своевременные ремонты и обслуживание автосамосвалов. Диспетчерская служба карьера обязана принимать все меры к обеспечению условий работы на линии, способствующих сохранению технического состояния автотранспорта и увеличения срока службы подвижного состава.

Перед началом работы диспетчерская служба карьера, ответственная за транспорт, обязана провести обследование дорожных условий на маршрутах, соответствие автомобильных дорог проектным, состояние средств организации и регулирования движения, соответствие условиям движения, а также состояние автоподъездов к пунктам погрузки и разгрузки.

При больших грузопотоках и использовании средств автотранспорта повышенной грузоподъемности необходимо оперативно распределять и перераспределять средства автотранспорта между экскаваторами, что достигается средствами оперативной диспетчерской радиотелефонной связи и установкой теленаблюдения. Для диспетчеризации и управления грузопотоками в разрезе необходимо внедрять АСУ ТП. Применение в карьерах АСУ технологическим транспортом дает ощутимый эффект. Это позволяет повышать коэффициент использования грузоподъемности автосамосвалов до 0,975-0,99. При этом производительность карьера по горной массе может быть увеличена на 8-10%. С помощью АСУ ТП поток автосамосвалов распределяется таким образом, чтобы максимально сократить простои экскаваторов в ожидании транспорта и простои автосамосвалов в

очереди к экскаватору или в случае его неисправности. Достигается это тем, что каждый автомобиль, задействованный в процессе, получает назначение к свободному экскаватору. Кроме этого, диспетчерская служба с помощью АСУ ТП должна следить за максимальным использованием грузоподъемности автосамосвала и снижением динамических нагрузок на опорные конструкции его. Для этого маркшейдерской службой карьера должен быть составлен паспорт загрузки автосамосвала. Он должен являться документом, определяющим объем перевозимого груза, его расположение на платформе, в зависимости от плотности породы, угла естественного откоса и степени разрыхленности (кусковатости).

Паспортами загрузки автосамосвалов, обеспечиваются машинисты, которые должны загружать горную массу в кузов в соответствии с этим документом.

В паспорте загрузки учитываются требования соблюдения правил эксплуатации автосамосвалов и содержания дорог, расположение груза в кузове (расстояние от кромки пола, бортов, высота шапки) должно исключаться просыпание горной массы на дорогу. В паспорте должна быть схема последовательности загрузки кузова автосамосвала ковшами экскаватора.

Параметры проектируемых автомобильных дорог запроектированы в соответствии с требованиями СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт» и полностью обеспечивают пропускную способность автотранспорта при транспортировке горной массы. В местах пересечения дорог предусмотрено устройство простейших пересечений и примыканий в одном уровне. Пересечение с другими коммуникациями предусмотрены в соответствии с нормативными требованиями для данных пересечений и примыканий.

Руководство движением на внутрикарьерных дорогах (запрещает или разрешает движение по ним) осуществляет имеющий оперативную информацию горный мастер.

При устройстве однополосной дороги, перед началом такого участка дороги устанавливается дорожный знак 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», который устанавливается на горизонтальном участке дороги на таком расстоянии, чтобы остановившийся автомобиль не блокировал проезд по однополосной дороге.

Разъезд на однополосных дорогах осуществляется по следующим правилам: автомобиль намеривающийся проехать по однополосной дороге обязан остановиться перед знаком 2.5 ПДД РК «Движение без остановки запрещено», сообщить горному мастеру о готовности проезда по данному участку дороги и ждать разрешения о возможности безопасного проезда по радиосвязи. Самосвал начинает движение только после получения разрешение на проезд по однополосному участку дороги, а также убедившись, что в пределах его видимости на данном участке дороги отсутствуют транспортные средства. В случае наличия на однополосной дороге другого автомобиля, осуществляющего проезд, не в коем случае не начинать движение в его сторону, даже при получении разрешения. В случае возникновения подобной ситуации, водитель самосвала незамедлительно сообщает об этом горному мастеру, отвечающему за организацию движения. Закончив движение по однополосному участку дороги, водитель автосамосвала сообщает горному мастеру об окончании движения по данному участку. В целях безопасности движение по однополосному участку дороги допускается только для одного автомобиля.

2.15 Отвалообразование

2.15.1 Общая характеристика отвальных работ

При данных объёмах складирования пород в отвал, глубине карьера, его форме, а также вследствие применения автомобильного транспорта

целесообразно принять внешнее размещение отвала и бульдозерную схему отвалообразования.

Основные преимущества бульдозерного отвалообразования: организация и управление работами значительно проще; высокая мобильность оборудования; возможность производить разгрузку самосвалов по всему фронту.

Формирование отвалов при бульдозерном отвалообразовании осуществляют двумя способами – периферийным и площадным.

При площадном отвалообразовании разгрузка породы из самосвалов производится по всей площади отвала или на значительной части его, а затем бульдозером планируют отсыпной слой породы, укатываемый катками, после чего цикл повторяется.

При периферийном отвалообразовании автосамосвалы разгружаются по периферии отвального фронта в непосредственной близости от верхней бровки отвального откоса или под откос. Часть породы в этом случае сталкивается бульдозером под откос.

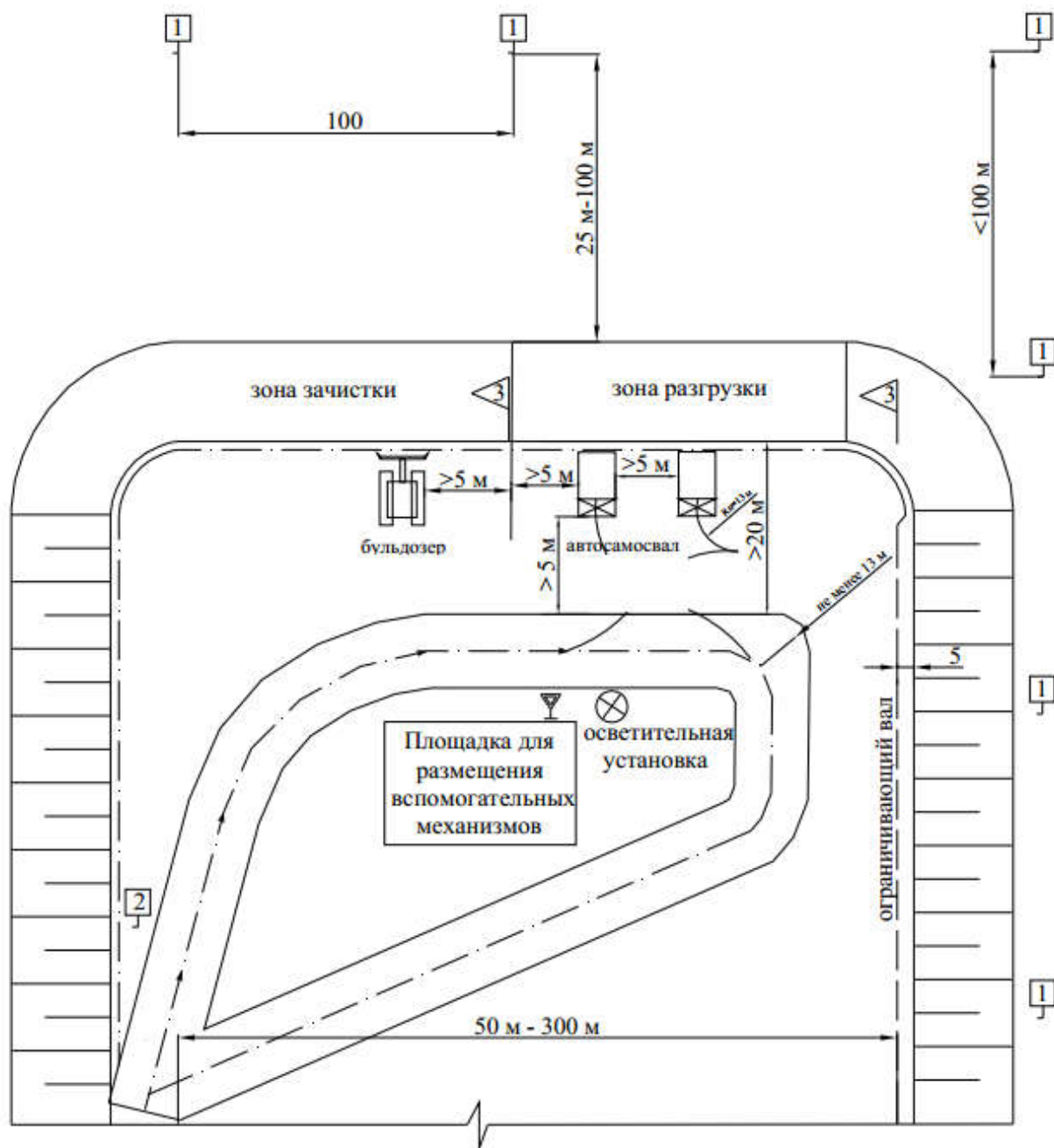
Технологический процесс периферийного бульдозерного отвалообразования при автомобильном транспорте состоит из трех операций: разгрузки автосамосвалов, планировки отвальной бровки и устройстве автодорог.

Отвальные дороги профилируются бульдозером и укатываются катком или грейдером без дополнительного покрытия.

Автосамосвалы должны разгружать породу, не доезжая задним ходом до бровки отвального уступа. Необходимо обязательно обустроить ограничитель движения автосамосвалов при заднем ходе к бровке отвала. В качестве ограничителя используют предохранительный вал породы, оставляемый на бровке отвала, согласно Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы.

Разгрузка машин может быть произведена на любом участке отвальной бровки. Для этого лишь требуется, чтобы место разворота машин было расчищено бульдозером от крупных кусков породы.

Схема бульдозерного отвалообразования приведена на рисунке 2.4.



- 1 - Предупреждающий анилаг "Проход запрещен! Опасная зона!"
- 2 - Информационный анилаг: "Схема отвалообразования, движения автосамосвалов, бульдозеров и др. дорожно-строительной техники. Безопасные расстояния и параметры разгрузочной площадки"
- 3 - Указатели (флажки) работы в секторе разгрузки

Рисунок 2.4 – Схема формирования бульдозерного отвала

2.15.2 Способ отвалообразования и механизация отвальных работ

Вскрытие карьера участка 18 (рудное тело 8) Таунсорского месторождения предполагается начать бестранспортным способом драглайнами типа ЭШ 10/70 с последующим переходом на автотранспортный способ.

Принцип бестранспортной системы разработки заключается в следующем: экскаватор отрабатывает заходку целика карьера, ширина которой зависит от высоты бестранспортного уступа. Каждая такая заходка переэкскавируется в следующее свое положение за один проход экскаватора.

Оставшиеся вскрышные породы отрабатываются по транспортной системе с погрузкой в автосамосвалы и транспортируются во внешние автоотвалы. Автоотвалы располагаются по возможности близко к карьерам.

Общая схема переэкскавации при бестранспортной системе приведена на рисунке 2.5.

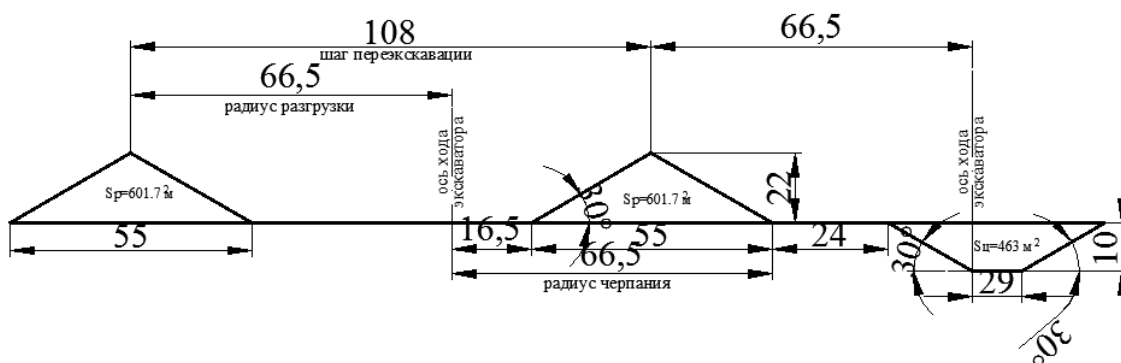


Рисунок 2.5 - Схема переэкскавации ЭШ-10.70

2.15.3 Параметры отвала и календарный план отсыпки отвала

Границы верхнего бестранспортного уступа соответствуют границам предельного контура карьера в плане. Предельный коэффициент переэкскавации не должен превышать 2. Высота верхнего бестранспортного

уступа – до 25м. По бестранспортной системе породы, экскавируемые драглайнами, укладываются по способу кратной переэкскавации в прибортовые отвалы на расстоянии 30м от бровки верхнего уступа. Высота бестранспортных 22 м.

Коэффициент разрыхления вскрышных пород, исходя из опыта КБРУ принят 1,29.

Общий объем размещаемых в отвалах вскрышных пород приведен в таблице 2.51.

Автотранспортный отвал вскрышных пород отсыпается в три яруса высотой 15 метров.

Таблица 2.51 – Объемы вскрышных пород в отвале

Карьер	Бестранспортные отвалы		Автотранспортные отвалы	
	Целик, тыс.м ³	Объем в отвале, тыс. м ³	Целик, тыс.м ³	Объем в отвале, тыс. м ³
18.8	8050	10385	43029	55507

Общая площадь отвалов определяется в зависимости от объема вскрышных пород, который должен быть размещен в отвале за срок существования карьера, а также в зависимости от высоты отвала:

$$S = \frac{W * K_p}{h_1 + n * h_n}, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где W - объем пород, подлежащих размещению в отвале за срок его существования;

K_p – коэффициент разрыхления пород в отвале;

h – высота яруса;

n – коэффициент заполнения площади вторым и третьим ярусом, 0,4-0,8.

Площади автоотвалов вскрышных пород, учитывающие неровность рельефа приведены в таблице 2.52.

Таблица 2.52 - Показатели работы отвального хозяйства

№	Наименование показателей	Ед. изм.	Карьер 18.8
1	Объем вскрышных пород	тыс.м ³	51077
2	Занимаемая площадь	тыс.м ²	1481
3	Количество ярусов	шт	3
4	Высота яруса	м	15
5	Продольный наклон въезда на отвал	‰	70
6	Ширина въезда	м	24,5
7	Угол откоса ярусов	град	35
8	Ширина предохранительных берм	м	30

Расчетные параметры бульдозеров приведены в таблицах 2.53 – 2.57.

Таблица 2.53 - Принятые исходные данные для расчета производительности бульдозера

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N _д	дней	365
Количество смен	N _{см}	смен	2
Продолжительность смены	t _{см}	ч	12
Коэффициент использования сменного времени	K _{см}		0,8
Объем призмы волочения	U _{пр}	м ³	13,7
Ширина ножа	W _н	м	4,3
Скорость волочения на отвале	V _{вол}	м/с	0,84
Скорость волочения на площадке	V _{пл}	м/с	1,11
Скорость возврата	V _{взв}	м/с	2,38
Дальность перемещения (максимально)	L _п	м	25
Время на маневры в цикле	t _м	с	12
Коэффициент технической готовности бульдозера	K _{тех}		0,85

Таблица 2.54 - Сменная производительность бульдозера

Расчитанные показатели на отвале			
Время цикла	$t_{ц} = L_{п}/V_{вол} + L_{п}/V_{взв} + t_{м}$	с	52,3
Сменная производительность бульдозера	$Q_{см} = (t_{см} * 3600 * K_{см} * U_{пр}) / (t_{ц})$	м ³ /смена	9054,59

Таблица 2.55 - Расход дизельного топлива на отвале

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	C		0,7
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	60,46
Удельный расход топлива	$G_{ТУВС}=t_{см} * K_{смэ} * G_{ТЛ} * \rho_T / Q_{сMV}$	кг/м ³	0,053

Таблица 2.56 - Рассчитанные показатели на площадке

Время цикла	$t_{ц} = L_{п}/V_{вол} + L_{п}/V_{взв} + t_M$	с	45,0
Сменная производительность бульдозера	$Q_{смп} = (t_{см} * 3600 * K_{см} * W_H) / (t_{ц})$	м ² /смена	82579,25

Таблица 2.57 - Расход дизельного топлива на площадке

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	306
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	235
Коэффициент использования мощности	C		0,4
Плотность используемого топлива	ρ_T	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{ТЛ}=(N_e * g_e * C)/(1000 * \rho_T)$	л/ч	34,55
Удельный расход топлива	$G_{ТУПЛ}=t_{см} * K_{смэ} * G_{ТЛ} * \rho_T / Q_{сMV}$	кг/м ²	0,003

Расчет годовой производительности бульдозеров приведен в таблице 2.58. Сводная ведомость в таблице 2.59.

Таблица 2.58 – Расчет принятого парка бульдозеров

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
				2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Вскрыша за год	$V_{\text{всгод}}$	м³	43 027 000	600 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 443 000	7 767 000	4 263 000
Среднесуточный объем вскрыши	$V_{\text{вссут}} = V_{\text{всгод}} / N_{\text{д}}$	м³		1 644	6 575	19 279	26 074	31 351	21 279	11 679
Требуемый эксплуатационный парк для вскрыши	$N_{\text{эвс}} = V_{\text{вссут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,09	0,36	1,06	1,44	1,73	1,18	0,64
Требуемый инвентарный парк для вскрыши с учетом КТГ	$N_{\text{вси}} = N_{\text{эвс}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,11	0,43	1,25	1,69	2,04	1,38	0,76
Машино-часов отработано по вскрыше	$H_{\text{гвс}} = V_{\text{всгод}} / Q_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}}$	м.ч.	45 619	636	2 545	7 461	10 090	12 132	8 235	4 520
Топливо	$M_{\text{дтвс}} = V_{\text{всгод}} / G_{\text{тувс}}$	тонн	2 296,3	32,0	128,1	375,6	507,9	610,7	414,5	227,5
Горная масса за год	$V_{\text{гмгод}}$	м³		600 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 656 023	7 999 558	4 412 302
Площадь планировки за год	$V_{\text{плгод}} = V_{\text{гмгод}} / 10$	м²	4 362 188	60 000	240 000	703 700	951 700	1 165 602	799 956	441 230
Среднесуточная площадь планировки	$V_{\text{плсут}} = V_{\text{гмгод}} / N_{\text{д}}$	м²		164	658	1 928	2 607	3 193	2 192	1 209
Требуемый эксплуатационный парк для планировки	$N_{\text{эпл}} = V_{\text{плсут}} / Q_{\text{см}} / N_{\text{см}}$	шт		0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,01
Требуемый инвентарный парк для планировки с учетом КТГ	$N_{\text{пли}} = N_{\text{эпл}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,00	0,01	0,03	0,04	0,05	0,03	0,02
Машино-часов отработано	$H_{\text{гпл}} = V_{\text{плгод}} / Q_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}}$	м.ч.	507	7	28	82	111	136	93	51
Топливо	$M_{\text{дтпл}} = V_{\text{плгод}} / G_{\text{тупл}}$	тонн	14,6	0,2	0,8	2,4	3,2	3,9	2,7	1,5
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дтвс}} = V_{\text{всгод}} / G_{\text{тувс}}$	тонн	2 311	32,2	128,9	377,9	511,1	614,6	417,2	229,0
Требуемый инвентарный парк	$N_{\text{и}} = N_{\text{вси}} + N_{\text{пли}}$			0,11	0,44	1,28	1,73	2,08	1,41	0,78
Принятый парк	$N_{\text{пт}} = \text{ОкруглВверх}(N_{\text{и}}, 0)$	шт		1	1	2	2	3	2	1
Машино-часов отработано	$H_{\text{гвс}} = H_{\text{гвс}} + H_{\text{гпл}}$	м.ч.	46 126	643,1	2 572,5	7 542,7	10 200,9	12 267,8	8 327,8	4 571,1

Таблица 2.59 - Сводная ведомость бульдозеров

№ Бульдозера	Параметр	Всего	Года разработки						
			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	31 614	643,12	2 572,47	5 956,80	5 956,80	5 956,80	5 956,80	4 571,08
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 356,88	36 784,42	30 827,62	24 870,82	18 914,02	12 957,22
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 356,88	36 784,42	30 827,62	24 870,82	18 914,02	12 957,22	8 386,14
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизации, %	79,03	1,61	6,43	14,89	14,89	14,89	14,89	11,43
	Амортизация, тенге	27859716,66	566 746,56	2 266 986,24	5 249 430,00	5 249 430,00	5 249 430,00	5 249 430,00	4 028 263,86
2	Нагрузка, маш.ч.	14157,84	-	-	1 585,89	4 244,10	5 956,80	2 371,05	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	40 000,00	38 414,11	34 170,01	28 213,21	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	38 414,11	34 170,01	28 213,21	25 842,16	-
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизации, %	35,39	-	-	3,96	10,61	14,89	5,93	-
	Амортизация, тенге	12476594,26	-	-	1 397 562,56	3 740 115,01	5 249 430,00	2 089 486,70	-
3	Нагрузка, маш.ч.	354,18	-	-	-	-	354,18	-	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	40 000,00	-	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	39 645,82	-	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-	-
	Амортизации, %	0,89	-	-	-	-	0,89	-	-
	Амортизация, тенге	312123,82	-	-	-	-	312 123,82	-	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	46125,88339	643,116663	2572,466651	7542,686594	10200,90213	12267,78306	8327,848734	4571,079558
	Ресурс на начало, маш.ч.		40000	39356,88334	76784,41669	69241,73009	99040,82796	86773,0449	78445,19617
	Ресурс на конец, маш.ч.		39356,8833	36784,41669	69241,73009	59040,82796	86773,0449	78445,19617	73874,11661
	Введено, шт	3	1	0	1	0	1	0	0
	Амортизации, %	115,3147085	1,60779166	6,431166628	18,85671648	25,50225533	30,66945765	20,81962184	11,4276989
	Амортизация, тенге	40648434,74	566746,559	2266986,236	6646992,561	8989545,005	10810983,82	7338916,697	4028263,861

2.16 Вспомогательные работы

2.16.1 Пылеподавление

С целью уменьшения выбросов пыли и как следствие уменьшение влияния на окружающую среду при эксплуатации карьера будет применяться пылеподавление внутрикарьерных и подъездных дорог.

Для контроля состояния атмосферного воздуха предусматривается мониторинг атмосферного воздуха, который включает в себя две подсистемы:

- мониторинг воздействия, т.е. контроль за источниками загрязнения атмосферного воздуха;

- мониторинг качества атмосферного воздуха на границе санитарно-защитной зоны.

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха необходимо проводить на границе санитарно-защитной зоны, также осуществлять инструментальные замеры на источниках выбросов.

Отбор проб атмосферного воздуха для качественного и количественного анализа необходимо проводить на четырех точках по розе ветров на расстоянии 1000 м, т.е. на границе санитарно-защитной зоны.

Периодичность контроля 4 раза в год.

Пылеподавление рабочей зоны карьера, внутриплощадочных и внутрикарьерных дорог планируется производить поливомоечной машиной. Вода для полива будет использована из зумпфов карьера.

Исходные данные для расчёта пылеподавления представлены в таблице 2.60.

Расчёт показателей пылеподавления представлен в таблице 2.61. Сводная ведомость поливооросительных машин приведена в таблице 2.62.

Таблица 2.60 – Исходные данные для расчёта пылеподавления

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Дней пылеподавления в году	N_d	дней	250
Количество смен	$N_{см}$	смен	2
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Скорость в порожнем состоянии	$V_{пор}$	км/ч	40
Скорость в груженом состоянии	$V_{гр}$	км/ч	35
Скорость при орошении дорог	$V_{ор}$	км/ч	20
Макс. ширина орошаемых дорог	$H_{дор}$	м	25
Удельный расход при орошении дорог (не менее)	U_d	г/м ²	300
Удельный расход при орошении забоев (не менее)	U_z	кг/м ³	20
Количество раз орошения дорог в сутки	$T_{до}$	раз	4
Макс. технологическая ширина орошения	$H_{от}$	м	24
Коэффициент использования сменного времени	$K_{см}$		0,8
Вместимость машины орошения	M_b	т	14
Время заполнения машины водой	$t_{зап}$	мин	7,2
Время опустошения при орошении забоев	$t_{заб}$	мин	14
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Средний расход дизельного топлива на 100 км пути	$M_{т100}$	кг	38,295
Ресурс автомобильных шин	$R_{шин}$	км	60000
Орошаемая ширина проезжей части	$W_{пч}$	м	16,2
Среднее расстояние до водозабора до начала орошения	$L_{зб}$	км	0,74
Среднее расстояние от водозабора до карьера	$L_{збк}$	км	0,872

Таблица 2.61 – Расчёт показателей пылеподавления

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года разработки						
				2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Длина дорог на отвале	L _о	км		0,86	0,86	0,86	0,95	1,16	1,38	0,49
Площадь орошения на отвале	S _о = L _о * W _{пч}	м ²		13 995	13 995	13 995	15 372	18 844	22 350	7 901
Требуемый объем воды для орошения за раз на отвале	V _{ор} = S _о * U _д	м ³		4,20	4,20	4,20	4,61	5,65	6,71	2,37
Требуемый объем воды для орошения за год на отвале	V _{огод} = V _{ор} * N _д	м ³	31936	4 199	4 199	4 199	4 612	5 653	6 705	2 370
Длина дорог в карьере	L _к	км		0,62	0,62	0,71	0,88	1,14	1,50	1,11
Площадь орошения в карьере	S _к = L _к * W _{пч}	м ²		10 038	10 038	11 482	14 257	18 502	24 317	17 951
Требуемый объем воды для орошения за раз в карьере	V _{кр} = S _о * U _д	м ³		3,01	3,01	3,44	4,28	5,55	7,30	5,39
Требуемый объем воды для орошения за год в карьере	V _{кгод} = V _{кр} * N _д	м ³	31976	3 011	3 011	3 445	4 277	5 551	7 295	5 385
Длина дорог на поверхности (используемая для горных работ)	L _п	км		0,20	0,20	0,20	0,20	7,54	7,54	7,54
Площадь орошения на поверхности	S _п = L _п * W _{пч}	м ²		3 159	3 159	3 159	3 159	122 067	122 067	122 067
Требуемый объем воды для орошения за раз на поверхности	V _{пр} = S _п * U _д	м ³		0,95	0,95	0,95	0,95	36,62	36,62	36,62
Требуемый объем воды для орошения за год на поверхности	V _{пгод} = V _{пр} * N _д	м ³	113651	948	948	948	948	36 620	36 620	36 620
Итого орошаемая площадь дорог	S _{добщ} = S _о + S _к + S _п	м ²		27 193	27 193	28 636	32 788	159 413	168 734	147 919
Итого воды на орошение дорог за раз	V _{добщр} = V _{ор} + V _{кр} + V _{пр}	м ³		8	8	9	10	48	51	44
Итого воды на орошение дорог за год	V _{добщгод} = V _{огод} + V _{кгод} + V _{пгод}	м ³	177563	8 158	8 158	8 591	9 836	47 824	50 620	44 376
Среднее расстояние откатки при орошении дорог (в одну сторону)	$\frac{L_{дср} = (L_o * V_{огод} + L_k * V_{кгод} + L_{п} * V_{пгод}) / 2V_{добщгод} + L_{зб}}{}$	км		1,09	1,09	1,10	1,16	3,76	3,67	3,93
Пробег автотранспорта при орошении дорог в год	L _{дгод} = L _{дср} * T _{до} * N _д * 2	км	31595	2 176	2 176	2 208	2 326	7 520	7 330	7 859
Время рейса при орошении дорог	t _{рд} = L _{дср} / V _{пор} * 60 + L _{дср} / V _{ор} * 60 + t _{зап}	мин		12,10	12,10	12,17	12,43	24,12	23,69	24,88
Рейсов для орошения дорог в сутки	N _{рос} = V _{добщр} * T _{до} / M _в	шт		2,3	2,3	2,5	2,8	13,7	14,5	12,7
Топлива на орошение дорог	M _{дтдор} = L _{дгод} / (M _{т100} / 100) / 1000	тонн	82,50	5,7	5,7	5,8	6,1	19,6	19,1	20,5

Машино-часов отработано при орошении дорог в год	$Hr_{дор} = N_{рос} * (t_{рд}/60) * N_d$	м.ч.	4620	117	117	124	146	1 373	1 428	1 314
Требуемый эксплуатационный парк для орошения дорог	$N_{эдор} = Hr_{дор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,02	0,02	0,03	0,03	0,29	0,30	0,27
Горной массы в год (автотранспортной)	$ГМ_{год}$	м³	43621884	600 000,00	2 400 000,00	7 037 000,00	9 517 000,00	11 656 023,26	7 999 558,14	4 412 302,33
Воды на орошение забоев в год	$V_{взб} = ГМ_{год} * U_3 / 1000$	тонн	872438	12 000,00	48 000,00	140 740,00	190 340,00	233 120,47	159 991,16	88 246,05
Пробег при орошении забоев в год	$L_{озбгод} = V_{взб} / M_v * L_{збк} * 2$	км	238485	2 557,10	10 228,41	31 782,43	47 641,10	67 076,28	54 238,05	24 962,01
Время рейса при орошении забоев	$t_{рз} = (L_k + L_{збк}) / V_{пор} * 60 + (L_k + L_{збк}) / V_{ор} * 60 + t_{зап} + t_{заб}$	мин		25,99	25,99	26,28	26,83	27,67	28,83	27,56
Рейсов для орошения забоев в сутки	$N_{збс} = V_{взб} / N_d / M_a$	шт		3,43	13,71	40,21	54,38	66,61	45,71	25,21
Топлива на орошение забоев	$M_{дтзаб} = L_{озбгод} / (M_{т100} / 100) * 1000$	тонн	622,8	6,7	26,7	83,0	124,4	175,2	141,6	65,2
Машино-часов отработано при орошении забоев	$Hr_{заб} = N_{збс} * (t_{рз}/60) * N_d$	м.ч.	28407	371,35	1 485,40	4 403,32	6 079,92	7 680,20	5 490,68	2 895,79
Требуемый эксплуатационный парк для орошения забоев	$N_{эзаб} = Hr_{дор} / (N_d * N_{см} * t_{см} * K_{см})$	шт		0,08	0,31	0,92	1,27	1,60	1,14	0,60
Всего воды на орошение в год	$V_{общ} = V_{взб} + V_{добщгод}$	тонн	1050000	20 157,75	56 157,75	149 330,89	200 176,45	280 944,36	210 611,36	132 621,64
Расход дизельного топлива	$M_{дт} = (L_{од} + L_{озб}) / 100 * M_{т100} / 1000$	тонн	705,3	12,36	32,39	88,76	130,48	194,79	160,77	85,70
Общий годовой пробег	$L_{год} = L_{озбгод} + L_{дгод}$	км	270080	4 733	12 404	33 990	49 967	74 596	61 568	32 821
Расход автомобильных шин (комплектов)	$N_{шин} = L_{год} / R_{шин}$	шт	4,501	0,08	0,21	0,57	0,83	1,24	1,03	0,55
Требуемый эксплуатационный парк	$N_э = N_{эдор} + N_{эзаб}$	шт		0,10	0,33	0,94	1,30	1,89	1,44	0,88
Требуемый инвентарный парк с учетом $K_{тех}$	$N_{инв} = N_э / K_{тех}$	шт		0,12	0,39	1,11	1,53	2,22	1,70	1,03
Принятый парк	$N_a = \text{ОкруглВверх}(N_{аобщ}, 0)$	шт		1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00
Машино-часов отработано	$Hr = Hr_{заб} + Hr_{дор}$	м.ч.	33027	489	1 603	4 528	6 226	9 053	6 918	4 210

Таблица 2.62 - Сводная ведомость поливооросительных машин

№ автомобиля	Параметр	Всего	Года разработки						
			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	22491,70	488,82	1 602,88	4 080,00	4 080,00	4 080,00	4 080,00	4 080,00
	Ресурс на начало, маш.ч.		40 000,00	39 511,18	37 908,30	33 828,30	29 748,30	25 668,30	21 588,30
	Ресурс на конец, маш.ч.		39 511,18	37 908,30	33 828,30	29 748,30	25 668,30	21 588,30	17 508,30
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-	-	-
	Амортизация, %	56,23	1,22	4,01	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
	Амортизация, тенге	9249711,32	201 028,53	659 182,79	1 677 900,00	1 677 900,00	1 677 900,00	1 677 900,00	1 677 900,00
2	Нагрузка, маш.ч.	9642,00	-	-	447,77	2 145,53	4 080,00	2 838,45	130,25
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	40 000,00	39 552,23	37 406,71	33 326,71	30 488,25
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	39 552,23	37 406,71	33 326,71	30 488,25	30 358,00
	Введено, шт	1	-	-	1	-	-	-	-
	Амортизация, %	24,10	-	-	1,12	5,36	10,20	7,10	0,33
	Амортизация, тенге	3965271,35	-	-	184 144,52	882 347,48	1 677 900,00	1 167 313,15	53 566,19
3	Нагрузка, маш.ч.	893,41	-	-	-	-	893,41	-	-
	Ресурс на начало, маш.ч.		-	-	-	-	40 000,00	-	-
	Ресурс на конец, маш.ч.		-	-	-	-	39 106,59	-	-
	Введено, шт	1	-	-	-	-	1	-	-
	Амортизация, %	2,23	-	-	-	-	2,23	-	-
	Амортизация, тенге	367414,19	-	-	-	-	367 414,19	-	-
Итого	Нагрузка, маш.ч.	33027,10482	488,8231807	1602,876079	4527,767833	6225,525789	9053,408361	6918,451437	4210,252144
	Ресурс на начало, маш.ч.		40000	39511,17682	77908,30074	73380,53291	107155,0071	98101,59876	91183,14732
	Ресурс на конец, маш.ч.		39511,17682	37908,30074	73380,53291	67155,00712	98101,59876	91183,14732	86972,89518
	Введено, шт	3	1	0	1	0	1	0	0
	Амортизация, %	82,56776206	1,222057952	4,007190198	11,31941958	15,56381447	22,6335209	17,29612859	10,52563036
	Амортизация, тенге	13582396,86	201028,5331	659182,7876	1862044,522	2560247,481	3723214,188	2845213,153	1731466,194

2.16.2 Проветривание карьера

Ветровой режим на месторождении способствует естественному проветриванию карьера до дна.

2.16.3 Механизированная очистка берм карьера

Механизированная очистка предохранительной бермы производится экскаватором либо погрузочно-доставочными машинами (ПДМ).

Машина, перемещаясь вдоль очищаемой бермы производит наполнение ковша насыпной массой из кучи «осыпи», затем с наполненным ковшом движется вдоль бермы до безопасного места разгрузки, определяемого в стадии подготовки к очистке и фиксируемого в организации работ по очистке бермы. Таких мест разгрузки может быть несколько на определенных участках вдоль бермы (например, через интервал 25-100 м). На этих участках производится разгрузка ковша со сбрасыванием массы осыпи на нижележащую берму с учетом конкретных условий и возможностей. На концевых участках бермы длиной до 200-250 м от места въезда на берму набранная в ковш масса «с осыпи» может вывозиться с бермы и затем перегружаться в транспортные средства.

В процессе очистки насыпная масса может быть разгружена также на ограничительный вал бермы с увеличением его высоты и ширины до размеров, не препятствующих свободному перемещению и работе.

Обязательным условием разгрузки осыпи со сбрасыванием на нижележащую берму и на ограничительный вал является исключение всяких работ у борта карьера на нижележащих горизонтах.

Исходные данные для расчета механизированной очистки берм представлены в таблице 2.63, расход дизельного топлива представлен в таблице 2.64, сводная ведомость машин в таблице 2.65, расчет параметров механизированной очистки берм представлен в таблице 2.66.

Таблица 2.63 – Исходные данные для расчета МОБ

Показатель	Обозначение/ Формула	Ед. изм.	Значение
Рабочих дней в году	N_{∂}	дней	365
Количество смен	$N_{см}$	смен	1
Продолжительность смены	$t_{см}$	ч	12
Коэффициент использования сменного времени для ПДМ	$K_{см}$		0,75
Номинальная полезная нагрузка ПДМ	$M_{пдм}$	т	3,20
Средняя скорость сбора осыпи на берме ПДМ	$V_{со}$	км/ч	2,10
Периодичность очистки берм (уточняется начальником карьера)	P_o	дней	5
Коэффициент технической готовности	$K_{тех}$		0,85
Циклов очистки берм в год	$K_o = N_{\partial} / P_o$	шт	73,0

Таблица 2.64 – Расход дизельного топлива

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Значение
Эффективная мощность двигателя	N_e	кВт	60
Удельный эффективный расход топлива	g_e	г/кВт*час	254
Коэффициент использования мощности	C		0,6
Плотность используемого топлива	ρ_m	г/см ³	0,8325
Расход топлива	$G_{мл} = (N_e * g_e * C) / (1000 * \rho_m)$	л/ч	10,9837838

Таблица 2.65 – Сводная ведомость ПДМ

№ ПДМ	Параметр	Всего	Года разработки				
			2036	2037	2038	2039	2040
1	Нагрузка, маш.ч.	2405,65	95,20	272,56	500,55	696,53	840,82
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 905	49 632	49 132	48 435
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 905	49 632	49 132	48 435	47 594
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-
	Амортизация, %	4,81	0,19	0,55	1,00	1,39	1,68
	Амортизация, тенге	791 460	31 320	89 672	164 681	229 158	276 628
Итого	Нагрузка, маш.ч.	2405,65	95,20	272,56	500,55	696,53	840,82
	Ресурс на начало, маш.ч.		50 000	49 905	49 632	49 132	48 435
	Ресурс на конец, маш.ч.		49 905	49 632	49 132	48 435	47 594
	Введено, шт	1	1	-	-	-	-
	Амортизация, %	4,81	0,19	0,55	1,00	1,39	1,68
	Амортизация, тенге	791 460	31 320	89 672	164 681	229 158	276 628

Таблице 2.66 – Расчет параметров механизированной очистки берм

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера				
				2036	2037	2038	2039	2040
Общая длина очистных берм	$L_{\text{бгод}}$	км		2,05	5,88	10,80	15,03	18,14
Часов работы ПДМ в год	$t_{\text{огод}} = L_{\text{бгод}} / V_{\text{со}} / K_{\text{о}}$	ч		71,40	204,42	375,41	522,40	630,61
Требуемый эксплуатационный парк	$N_{\text{ПДМэ}} = t_{\text{огод}} / (N_{\text{д}} * N_{\text{см}} * t_{\text{см}} * K_{\text{см}})$	шт		0,02	0,06	0,11	0,16	0,19
Требуемый инвентарный парк с учетом КТГ	$N_{\text{ПДМИ}} = N_{\text{ПДМэ}} / K_{\text{тех}}$	шт		0,03	0,07	0,13	0,19	0,23
Принятый парк	$N_{\text{пт}} = \text{ОкруглВверх}(N_{\text{ПДМИ}}, 0)$	шт		1,00	1	1	1	1
Расход дизельного топлива	$M_{\text{дт}} = t_{\text{огод}} / G_{\text{тл}} * \rho_{\text{т}}$	тонн	16,50	0,65	1,87	3,43	4,78	5,77
Машино-часов отработано		м.ч.	2405,65	95,20	272,56	500,55	696,53	840,82

3 КАРЬЕРНЫЙ ВОДООТЛИВ

3.1 Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения

Таунсорское месторождение бокситов залегает под толщей Мезокайнозойский комплекса пород, который сложен глинистыми отложениями верхнемелового, палеоген-неогенового (Чиганская свита) и четвертичного возраста, залегающими горизонтально, в виде чехла, на породах палеозойского фундамента. Мощность коры Мезокайнозойского комплекса пород достигает 100 и более метров.

Коры выветривания по алюмосиликатным породам состоят из трех зон (снизу-вверх):

1. Зона дезинтеграции – породы сохраняют свою структуру, становятся более трещиноватыми, осветленными. Происходит гидратация слюд, хлорита и других минералов.
2. Зона промежуточного разложения – жирные на ощупь пластичные глины монтмориллонитового и гидрослюдистого состава с заметной структурой материнских пород.
3. Каолинитовая зона – белые, светло-серые, голубовато-серые глины со сферосидеритом, участками наблюдается реликтовая структура материнских пород.

Вышеуказанное пояснение по расположению Таунсорского месторождения из геологии исключает применение противофильтрационных мероприятия (геомембраны) для отвалов для карьерного участка 18. Естественный противофильтрационный слой из глины Мезокайнозойский комплекса пород исключает негативное воздействия на подземные воды данного района.

3.2 Вероятные водопритoki в карьер

Питание подземных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков, возможно, инфильтрацией из небольших прудов, разгрузка - в местную гидрографическую сеть отдельными родниками, испарением и транспирацией.

Водопритoki рассчитаны на основании данных «Отчета о результатах разведки подземных вод с подсчетом эксплуатационных запасов карьерных вод Краснооктябрьского месторождения бокситов и огнеупорных глин по состоянию на 01.01.2006г.» и дополнительных гидрогеологических материалов к нему, накопленных с 2006 года.

Краткая гидрогеологическая характеристика месторождения изложена в разделе 1.3.

3.2.1 Водоприток подземных вод

Обоснование балансового контура

Анализ геолого-гидрогеологических условий месторождения позволяет представить гидродинамическую схему следующим образом.

По условиям залегания на месторождении выделяются подземные воды разновозрастных интрузивных пород. Однако по фильтрационным свойствам водовмещающих пород, по условиям формирования, распространения и разгрузки перечисленные выше водоносные горизонты являются единой системой и поэтому представляется целесообразным рассматривать их как единый водоносный комплекс или безграницный пласт. Вследствие наложения процессов физического выветривания пород на региональную трещиноватость.

Расчетные значения водопритока подземных вод отражены в таблице 3.1.

В обводнении месторождения принимают участие воды, приуроченные к скальным породам палеозоя и к олигоценовым песчано-глинистым отложениям, приток воды из которых составит общий водоприток в карьеры за счет подземных вод.

На рудном участке 18 отложения олигоценового водоносного горизонта представлены слабопроницаемыми песчаными глинами, редко содержащими прослой песков мощностью до 5 м, иногда до 29 м.

На рудном участке 18 олигоценовый водоносный горизонт отсутствует.

Так как фильтрационные свойства коры выветривания палеозойских пород близки к значениям пород палеозоя и, учитывая их локальное распространение, водопритоки из коры выветривания дифференцированно учитываются при расчетах водопритоков из пород палеозоя, представляющих вместе с рассматриваемой толщей единый продуктивный водоносный комплекс.

По результатам гидрогеологического опробования известняков, гидрогеологическими скважинами, пробуренными в регионе, на месторождениях бокситов и подземных вод, выявлено, что наибольшей водообильностью обладают закарстованные известняки, приуроченные к эрозионно-карстовым впадинам и их бортам, которые в свою очередь тяготеют к зонам тектонических нарушений и контактам известняков с вмещающими их эффузивно-осадочными породами. Площади распространения закарстованных известняков контролируются развитием здесь верхнемеловых бокситосодержащих пород, отложенных в эрозионно-карстовых впадинах рельефа скального фундамента. За пределами этих площадей известняки, как правило, слабо-водообильные. Нередко, пробуренные здесь скважины оказываются практически безводными. Соответственно водопроводимость закарстованных известняков более чем на порядок превышает величину, характерную для окружающих их слабо проницаемых известняков с прослоями других осадочных пород или же эффузивно-осадочной толщи (1625 и 72,15 м²/сут).

Расчет водопритоков в карьер аналитическим способом

Водоприток в карьер по методу «большого колодца» с учетом граничных условий месторождения (пласт неограниченный) приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Результаты расчетов подземного водопритока в карьер по методу «большого колодца»

Время отработки	Год	Ед. изм.	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
	Год отработки		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Суток		365	730	1 095	1 460	1 825	2 190	2 555	2 920	3 285
Площадь карьера по поверхности	F	м ²	264 644	519 750	657 818	743 496	809 481	809 481	809 481	809 481	809 481
Глубина карьера	H	м	17	17	17	17	27	47	77	107	177
Усредненный по мощности слоя коэффициент фильтрации	k	м/сут	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Усредненный по мощности слоя коэффициент водоотдачи	u	м	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Приведенный радиус	$r_0=(F/\pi)^{1/2}$	м	290	407	458	486	508	508	508	508	508
Коэффициент уровнепроводности	$a=k*H/u$	м ² /сут	17	17	17	17	27	47	77	107	177
Радиус депрессии	$R_d=1,5*(a*t)^{1/2}$	м	119	168	206	238	334	483	667	840	1 145
Расчётный водоприток	$Q_n=(1,36*k*H^2)/lg(R_d+r_0/r_0)$	м ³ /ч	2,26	2,24	2,08	1,95	3,82	8,74	18,60	30,80	69,53

3.2.2 Ливневый водоприток

Методика и показатели ливневого водопритока приведены в таблице 3.2, расчетные значения в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Методика и показатели ливневого водопритока

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Максимальное возможное количество осадков, выпадающих за сутки максимальное суточное количество ливневых осадков, м (по данным метеостанции за многолетний период наблюдений, при отсутствии данных метеостанций допускается принимать значения N при $P = 5$ годам и 10 годам по таблице 5 «Пособия к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83»; а для $P = 0,33$ года и $P = 1$ году вычислять по формуле $H_p = \mu \cdot P \cdot H_5$; P - период однократного превышения интенсивности дождя, принимаем $P=0,33$, коэффициент $\mu=0,34$ для центрального Казахстана при $P=0,33$, $H_5=34$);	h_p	м	0,062
Среднее значение общего коэффициента суточного стока, для обнаженных в карьере поверхности пород [таблица 2 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»];	ψ_{mt}		0,75
Коэффициент, учитывающий неравномерность выпадения осадков по площади [, таблица 4 «Пособия к СНиП 2.06.14 – 85 и СНиП 2.02.01 – 83»]	K		1
Время поступления осадков в карьер	t	ч	24
Площадь карьера	F_k	м ²	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_{\text{л}} = K \cdot \psi_{mt} \cdot \frac{H_p \cdot F_k}{t_{\text{л}}}$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.3 – Расчетные значения ливневого водопритока

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Площадь карьера	м ²	264 644	519 750	657 818	743 496	809 481	809 481	809 481	809 481	809 481
Объем ливневого водопритока	м ³ /ч	512,75	1 007,02	1 274,52	1 440,52	1 568,37	1 568,37	1 568,37	1 568,37	1 568,37
	л/с	142,43	279,73	354,03	400,15	435,66	435,66	435,66	435,66	435,66

3.2.3 Водоприток за счет снеготаяния

Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния приведены в таблице 3.4, расчетные значения в таблице 3.5.

Таблица 3.4 – Методика и показатели водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Коэффициент стока в период снеготаяния	α		0,7
Коэффициент, учитывающий степень удаления снега из карьера в процессе вскрышных и добычных работ	β		0,5
Среднегодовое количество осадков в холодный период	m_c	м	0,1
Длительность интенсивного снеготаяния	t_c	сут	20
Площадь карьера	F_k	м ²	см. табл.
Объем ливневого водопритока	$Q_r = (\alpha * \beta * m_c * F_k) / (24 * t_c)$	м ³ /ч	см. табл.

Таблица 3.5 – Расчетные значения водопритока за счет снеготаяния

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Площадь карьера	м ²	264 644	519 750	657 818	743 496	809 481	809 481	809 481	809 481	809 481
Объем водопритока	м ³ /ч	19,30	37,90	47,97	54,21	59,02	59,02	59,02	59,02	59,02
	л/с	5,36	10,53	13,32	15,06	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40

3.2.4 Нормальный атмосферный водоприток

В таблице 3.6 приведены среднемноголетние значения осадков для региона работ, в таблицах 3.7, 3.8 нормальный атмосферный водоприток карьера и пруда-испарителя соответственно.

Таблица 3.6 – Среднегодовое значение осадков для региона работ

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Всего
Средняя норма, мм	19	15	15	25	35	35	54	35	25	29	25	24	336
С учетом коэффициентов стока и удаления снега, мм	6,65	5,25	5,25	18,75	26,25	26,25	40,50	26,25	18,75	21,75	18,75	18,00	232,40
Среднемесячная температура, С°	-14,5	-14	-7,3	5,4	13,8	19,9	20,9	18,8	12,5	4,8	-5,5	-12,3	3,5

Таблица 3.7 – Нормальный атмосферный водоприток карьера

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Площадь карьера	м ²	264 644	519 750	657 818	743 496	809 481	809 481	809 481	809 481	809 481
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	7,02	13,79	17,45	19,72	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48

Таблица 3.8 – Нормальный атмосферный водоприток пруда

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Площадь Пруда-испарителя	м ²	242 000	242 000	242 000	242 000	242 000	242 000	242 000	242 000	242 000
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28	9,28

3.2.5 Суммарный максимальный водоприток

Таблица 3.9 – Суммарный максимальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Объем ливневого водопритока	м ³ /ч	512,75	1 007,02	1 274,52	1 440,52	1 568,37	1 568,37	1 568,37	1 568,37	1 568,37
Объем водопритока за счет снеготаяния	м ³ /ч	19,30	37,90	47,97	54,21	59,02	59,02	59,02	59,02	59,02
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м ³ /ч	2,26	2,24	2,08	1,95	3,82	8,74	18,60	30,80	69,53
Итого	м ³ /ч	534,30	1 047,15	1 324,57	1 496,68	1 631,22	1 636,14	1 646,00	1 658,19	1 696,92

3.2.6 Суммарный нормальный водоприток

Таблица 3.10 – Суммарный нормальный водоприток

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Нормальный атмосферный водоприток	м ³ /ч	7,02	13,79	17,45	19,72	21,48	21,48	21,48	21,48	21,48
	м ³ /Год	61 503	120 790	152 877	172 788	188 123	188 123	188 123	188 123	188 123
Подземный водоприток (Аналитический метод)	м ³ /ч	2,26	2,24	2,08	1,95	3,82	8,74	18,60	30,80	69,53
	м ³ /Год	19 758	19 607	18 256	17 046	33 494	76 599	162 980	269 767	609 039
Итого	м ³ /ч	9,28	16,03	19,54	21,67	25,30	30,22	40,08	52,27	91,00
	м ³ /Год	81 261	140 396	171 133	189 834	221 618	264 723	351 103	457 891	797 162

3.3 Организация водоотлива карьера

Осушение проектируемого карьера производится с помощью организованного открытого водоотлива параллельно с горными работами. Для этой цели целесообразно использовать передвижные насосные установки. В процессе отработки месторождения в карьер попадают как подземные, так и поверхностные воды от снеготаяния и дождей.

Расчет насосной установки производится для максимально-возможного общего водопритока карьера. Максимально-возможный приток воды в карьере определяем как сумму притоков подземных вод, в том числе за счет максимальных атмосферных осадков (согласно Нормам технологического проектирования). Нормальный приток в карьер будет значительно ниже расчетного.

Производительность насоса рассчитывается из условия, что насос должен откачивать суточный нормальный приток воды в карьер не более чем за 20 часов работы в сутки.

Тогда производительность насоса может быть определена по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{24 \cdot Q_{\Sigma}}{20}, \text{ м}^3/\text{ч}$$

Манометрический напор при работе на сеть должен быть равен геофизической высоте H_g :

$$H_g = H_k + h_{np} - h_{вс}, \text{ м}$$

где H_k – максимальная глубина карьера до разрабатываемого горизонта, м;

h_{np} - превышение труб на сливе относительно борта карьера;

$h_{np} = 1 \div 1,5$ м, принимаем $h_{np} = 1,2$ м;

$h_{вс}$ - высота всасывания относительно насосной установки, $h_{вс} = 3$ м.

Ориентировочный напорно, который должен создавать насос при минимально необходимой производительности должен находиться в пределах:

$$H_o = (1,05 \div 1,18) H_2, \text{ м}$$

Расчетные показатели производительности и напора определяются на период завершения отработки карьера, т.е. при достижении максимальной глубины от поверхности (177 м).

Время работы водоотливных установок в зависимости от водопритоков изменяется от 1 до 20 часов в сутки.

Поступающая с горизонтов вода, по системе прибортовых канав и перепускных сооружений, собирается на нижние горизонты в водосборники (зумпфы). Действительный полезный объем водосборника определяется условиями размещения в нем насосной станции и трехчасовой работой насоса. Емкость зумпфа рассчитана, на не менее чем, нормальный трехчасовой водоприток. Подходы к зумпфу оборудуются ограждениями. Полная глубина водосборника принимается равным 5 м, максимальный уровень воды на 0.5 м ниже отметки дна карьера, перепад между верхним и допустимым нижним уровнями воды – 1-2 м. Ширина и длина зумпфов будет варьироваться в зависимости от расположения и горнотехнических условий и будет составлять до 8,5х8,5 м, и соответственно объем – 325,125 м³. При нормальном водопритоке в 21,48 м³/ч, трехчасовой водоприток будет составлять 64,44 м³. Расчётная емкость зумпфов удовлетворяет вышеобозначенным требованиям, и составляет чуть более суточного нормального водопритока.

Подачу воды на борт карьера предусмотрено осуществлять двумя магистральными трубопроводами. Соединение нагнетательных ставов водоотливных установок с магистральным трубопроводом предусматривается осуществлять с помощью напорных резиновых рукавов. С углубкой карьера насосная установка меняет свое местоположение, соответственно, меняется высота подачи и длина магистрального трубопровода. Диаметр и длина

магистральных трубопроводов выбраны из условия обеспечения откачки воды на конец отработки карьеров.

Внутренний диаметр става труб определяется по формуле:

$$D_y = 0,0188 \sqrt{Q/V_{cp}},$$

где Q -расход воды через трубопровод м³/час;

V -скорость воды в трубопроводе м/сек, 2-2,5 м/сек - рекомендуемая скорость движения воды в нагнетательных трубопроводах.

Насосный агрегат оборудуется обратным клапаном, не допускающим обратного движения воды из водовода. Для предотвращения замерзания трубопроводов в зимнее время водоотливные ставы оснащены сбросными устройствами. Всасывающие трубопроводы оборудуются обратными клапанами с сеткой. Пуск и остановка насосов осуществляется от уровня воды в водосборнике. Насосный агрегат снабжен со стороны нагнетания манометром, а со стороны всасывания – вакуумметром.

Предполагается использовать насосы ЦНС 850-240 на основе рассчитанных требований к напору. Эти насосы имеют общий напор на выходе 240 м с максимальным динамическим напором и номинальным расходом 850 м³ч.

Транспортировка воды из карьера на поверхность осуществляется по трубопроводу. Поднятая на поверхность карьера вода и будет использована на технологические нужды карьера при пылеподавлении, оставшаяся вода будет направлена по трубопроводу далее в пруд-накопитель, расположенный на лицензионном участке карьера 18.1.

Вся поступающая из карьера вода будет утилизироваться в пруду испарением. Величина среднегодового испарения с открытых площадей для района месторождения варьируется от 800 до 950 мм. При расчетах испарения в пруду принято среднее значение – 875 мм. Площади пруда достаточно для испарения большей части поступающей воды – накопление вод в пруде,

согласно водному балансу, предусмотрено только в последние годы работы карьера, переполнение пруда не предусматривается.

Технические показатели пруда приведены в таблице 3.11.

Емкость и площадь пруда-накопителя рассчитаны на весь срок эксплуатации карьера и не потребуют увеличения при эксплуатации. Проектирование и строительство пруда предполагается до начала горных работ на карьере (2030).

Таблица 3.11 - Технические показатели пруда-испарителя

Параметр	Ед. изм.	Значение
Полный объем пруда-испарителя	м ³	653400
Площадь	м ²	273460
Площадь зеркала	м ²	242000
Среднегодовое испарение с 1 м ² поверхности пруда	м	0,875
Теоретический максимум испарения из пруда	м ³ /год	211750
Эффективная глубина	м	2,7
Высота дамбы	м	3,2
Ширина дамбы по верху	м	3
Угол откоса дамбы	°	33
Укрупненный расчет стоимости строительства		
Параметр	Ед. изм.	Значение
Стоимость снятия ПРС и складирования его на склад (транспортировка до 1 км)	тг/м ³	317
Стоимость устройства дамбы	тг/м ³	280,0
Стоимость геомембраны ПНД 1.0 мм (HDPE)	тг/м ²	1 200,0
Установка геомембраны	тг/м ²	126,7
Стоимость монтажа погонного метра става водоотлива	тенге/м	244 209
Сечение дамбы пруда	м ²	25,4
Периметр	м ²	2 091,7
Объем земляных работ устройству дамбы	м ³	53 064
Стоимость земляных работ по устройству дамбы	тенге	14 857 813
Стоимость геомембраны с укладкой	тенге	362 799 382
Объем снятия ППС с территории пруда	м ³	54 692
Стоимость снятия ППС с территории пруда	тенге	17 337 364
Длина наземной части водовода (до карьера)	м	112
Стоимость устройства наземной части водовода	тенге	27 351 408
Всего по пруду	тенге	422 345 967

Боковые стены пруда формируются валом из вскрышных пород и имеют следующее строение: на уплотненные откосы укладывается слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм, далее укладывается еще один слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм. Самый верхний слой сложен из геокаркаса KGS (или аналог) 440.50 заполненного галечником фракцией 50-25 мм.

Днище имеет строение: на уплотненное днище укладывается противофильтрационный слой геомембраны ПНД KGS (или аналог) 1,5 мм; подстилающий слой из ПГС-200 мм.

Водоотлив строится по кромке карьера с отводами для внутрикарьерных трубопроводов. Отводы предназначены для сведения к минимуму протяженности необходимого внутрикарьерного трубопровода.

В местах пересечения наземного трубопровода и дорог предусматривается устройство кожуха из готовых железобетонных конструкций либо металлической трубы.

Для защиты оборудования от атмосферных осадков предусмотрен съемный кожух.

Автоматизация насосных станций обеспечивает автоматическое управление рабочими насосами в зависимости от уровня воды в водосборнике, а также автоматическое включение резервного насоса при аварийной остановке рабочего и возможность дистанционного управления и контроля работы с передачей сигналов на пульт диспетчера рудника. Постоянный обслуживающий персонал не предусматривается.

Суммарная подача рабочих насосов главной водоотливной установки обеспечивает в течение не более 20 часов откачку максимально ожидаемого суточного притока воды. Установка имеет резервные насосы с суммарной подачей, равной 25% подачи рабочих насосов. Насосы главной водоотливной установки имеют одинаковый напор.

Водоотливные установки и трубопроводы в районах с отрицательной температурой воздуха утепляются перед зимним периодом и закрыты от возможных повреждений при производстве взрывных работ.

Насосы, обеспечивающие водоотведение и наполнение поливооросительных машин оборудованы штатным расходомером. Так же предусмотрена установка приборов учета на сточной магистрали трубопровода водоотведения и участке заправки водой поливооросительных машин.

Необходимое количество часов работы насоса для осушения карьера в соответствии с расчетными объемами притока воды использовались для определения необходимого количества насосов.

Погодовые водные балансы карьера и пруда-испарителя приведены в таблицах 3.12 и 3.13.

Расчет необходимого количества насосных станций отражен в таблице 3.14.

Таблица 3.12 – Водный баланс карьерного водоотлива

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
			2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Поступление	Нормальный атмосферный водоприток	м³/год	61 503	120 790	152 877	172 788	188 123	188 123	188 123	188 123	188 123
	Подземный водоприток (Аналитический метод)	м³/год	19 758	19 607	18 256	17 046	33 494	76 599	162 980	269 767	609 039
	Итого	м³/год	81 261	140 396	171 133	189 834	221 618	264 723	351 103	457 891	797 162
Потребление, отведение	Технические нужды (пылеподавление)	м³/год	-	-	20 158	56 158	149 331	200 176	280 944	210 611	132 622
	Итого	м³/год	-	-	20 158	56 158	149 331	200 176	280 944	210 611	132 622
Баланс		м³/год	81 261	140 396	150 975	133 677	72 287	64 546	70 159	247 279	664 541

Таблица 3.13 – Водный баланс пруда-испарителя

Приход/расход	Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
			2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Приход	Приток воды из карьера	м³/год	81 261	140 396	150 975	133 677	72 287	64 546	70 159	247 279	664 541
	Атмосферные осадки	м³/год	81 312	81 312	81 312	81 312	81 312	81 312	81 312	81 312	81 312
	Итого	м³/год	162 573	221 708	232 287	214 989	153 599	145 858	151 471	328 591	745 853
Расход	Испарение	м³/год	162 573	211 750	211 750	211 750	187 333	145 858	151 471	211 750	211 750
Баланс		м³/год	-	9 958	20 537	3 239	- 33 734	-	-	116 841	534 103
Кумулятивный баланс		м³	-	9 958	30 496	33 734	-	-	-	116 841	650 944

Таблица 3.14 – Расчет необходимого количества насосных станций

Показатель	Ед. изм.	Год отработки								
		2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Паводковый водоприток	м ³ /ч	534,30	1 047,15	1 324,57	1 496,68	1 631,22	1 636,14	1 646,00	1 658,19	1 696,92
Нормальный водоприток	м ³ /ч	9,28	16,03	19,54	21,67	25,30	30,22	40,08	52,27	91,00
Количество насосных станций ЦНС 850-240 в работе + 1 шт. в резерве (паводковый водоприток)	шт	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Время работы насосных станций в год (нормальный водоприток)	ч	96	165	201	223	261	311	413	539	938
Потребляемое количество электричества за год (нормальный водоприток)	кВт*ч	73 804	127 513	155 429	172 414	201 281	240 431	318 884	415 872	724 011

3.4 Отвод паводковых и карьерных вод

Отвод поверхностных и паводковых вод в период весеннего снеготаяния и после ливней осуществляется посредством устройства нагорных канав и водоотводных валов, обеспечивающих перехват с нагорной стороны и направление водных потоков с предотвращением их поступления на объекты. Осадки, попадающие на объекты, собираются и утилизируются в пруду-испарителе.

Нагорная канава и водоотводные валы проектируются с таким расчетом, чтобы они ограждали объекты от поверхностных вод в течение всего периода эксплуатации. Устройство канав начинается с 2032 г.

Трасса нагорной канавы должна проходить под углом к горизонталям поверхности, чтобы был естественный уклон дна канавы (не менее 0,02 промилле), обеспечивающий быстрый отвод поверхностных вод.

При средних суммарных годовых осадках максимальный ожидаемый водоприток паводковых и дождевых вод с верховой стороны карьера/отвала зависит от площади водосбора, ширины защищаемого объекта с верховой его стороны и составляет с запасом 500 м³/час. Максимальный возможный суммарный объем воды, пропускаемой по нагорной канаве, составляет не более 1310 м³/час.

Размеры сечения нагорной канавы определяем по следующим формулам.

Значение относительной ширины канавы:

$$\beta = \sqrt[3]{1} - 1,5 = 1,5$$

где β – оптимальное соотношение ширины канавы b к высоте водотока h .

Модуль расхода K :

$$K = \frac{Q}{\sqrt{i}}; \text{ м}^3/\text{сек.}$$

Для расхода $Q = 0,45$ м³/сек при уклоне дна $i = 0,0016$ и коэффициенте

откоса $t = 1,5$ $K = 11,2$ м³/сек. Для расхода $Q = 0,36$ м³/сек при уклоне дна $i = 0,0016$ и коэффициенте откоса $m = 1,5$ $K = 9,1$ м³/сек.

Принимаем значение коэффициента шероховатости канавы

$$n = 0,0220 \text{ и } y = 1/5$$

Тогда высота водотока h определяется по формуле:

$$h = \sqrt[2,5+y]{K n \frac{(\beta + m')^{0,5+y}}{(\beta + m)^{1,5+y}}}$$

где $m' = 2\sqrt{1} + m$. В таблице 3.15 приведены параметры водотока и нагорной канавы.

Таблица 3.15 – Параметры водотока и нагорной канавы

Заложение откосов канавы, m	Высота водотока, h , м	Ширина канавы по дну, b , м	Минимальная глубина канавы, м	Минимальная Площадь сечения нагорной канавы, м ²
1:1,5	0,56	0,85	0,8	1,65

При проведении нагорной канавы через возвышенности глубина и, соответственно, параметры нагорной канавы будут увеличиваться. При достаточно большой глубине канавы, более максимальной эффективной глубины черпания погрузочного оборудования, возможно создание нагорной канавы в два этапа с оставлением предохранительной бермы между верхним и нижним откосами. Для строительства нагорной канавы наиболее эффективным способом является применение гидравлических экскаваторов с обратным черпанием. Не исключено применение других способов создания нагорной канавы. Для исключения возможного прорыва воды из нагорной канавы в карьер предусматривается оставление между верхней бровкой карьера и стенкой нагорной канавы целика шириной не менее 40-50 м. Кроме того, грунт, вынимаемый укладывается вдоль борта канавы со стороны карьера.

3.5 Рекомендации по ведению мониторинга подземных вод

Мониторинг подземных вод, в соответствии с положениями и требованиями действующих законодательных, нормативных и методических документов, представляет собой систему наблюдений за состоянием недр, в частности подземных вод изучаемого объекта и прилегающей к нему территории, для обеспечения своевременного выявления изменений, оценки, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

Работы по ведению мониторинга подземных вод будущего карьера заключаются в систематическом слежении за состоянием подземных вод с целью решения следующих основных задач:

- изучение уровненного и гидрохимического режимов подземных вод, с выявлением характера и особенностей изменений по сезонам года и в многолетнем режиме;
- посезонное построение карт гидр изогипс подземных вод территории карьера с целью уточнения положения и выявления изменений депрессионной воронки;
- посезонное изучение гидрохимического состояния подземных вод - выявление основных источников, принимающих участие в формировании водопритоков в карьер;
- оценка роли каждого из выявленных источников в формировании объемов водопритоков и химического состава подземных вод; и изучение, и анализ опыта осушения карьера, с выработкой мероприятий по оптимизации системы осушения, в целях обеспечения требуемых условий ведения горных работ;
- своевременное выявление и оценка возможных и проявляющихся негативных процессов с разработкой мероприятий по их предупреждению и устранению.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо будет проводить следующие виды работ:

1. Посезонное гидрогеологическое обследование карьера, особенно его бортов, с привязкой, опробованием (расход, химизм) и документацией всех водопроявлений.

2. Проводить ежемесячные наблюдения за фактическими водопритоками по отдельным участкам и за общей величиной водоотлива (водоотведения) из дренажной системы карьера.

3. Проводить систематические режимные работы по наблюдательным скважинам:

- измерения уровня и температуры воды (не реже 2-х раз в месяц);
- измерения глубины наблюдательных скважин (не реже 1-го раза в месяц);
- прокачка скважин для отбора проб воды на гидрохимический анализ с последующим проведением химических анализов воды - СХА, ПСА (не реже 1-го раза в квартал).

Все эти виды работ должны будут осуществляться по специальным программам, содержащим методику и сроки их выполнения.

Целью ведения мониторинга подземных и поверхностных вод является подтверждение прогноза водопритоков в карьеры с последующей, в случае необходимости, корректировкой системы осушения и оценкой эксплуатационных запасов подземных вод, а также контроль за влиянием осушения карьеров и сброса карьерных вод на подземные и поверхностные воды.

Мониторинг включает в себя учет объемов откачиваемой воды, контроль за химическим составом и уровнем режимом подземных и поверхностных вод.

Наблюдения за уровнями воды в накопителе карьерных вод производятся по нивелированным рейкам - уровнемерам, устанавливаемым в затопливаемых участках котловины.

Наблюдения за уровнем режимом по скважинам и в поверхностных водоемах производятся не реже одного раза в месяц, учащаясь до одного раза в декаду, в зависимости от изменения факторов, обуславливающих резкое изменение темпов подъема или снижения уровня (паводок, резкая углубка карьера и т.п.).

При проявлении зависимости положения уровня подземных вод от уровня воды в озеро-урочище Кепе из ближайшей к нему наблюдательной скважины также отбирается проба воды на химический анализ в режиме опробования вод накопителя.

Воздействие карьерных вод, сбрасываемых в пруд-испаритель, на подземные воды района исключено за счет предусмотренной гидроизоляции накопителей геомембраной по всей чаше.

По условиям естественной защищённости от загрязнения, подземные воды в районе Таунсорского месторождения относятся к защищённым, чему способствуют распространённые здесь неогеновые глины, а для вод палеозойского комплекса дополнительно слой глин чеганской свиты. Данные водоупорные глины препятствуют фильтрации в водоносные горизонты ультрапресных вод атмосферных осадков, поэтому в данных условиях на месторождении сформированы солоноватые подземные воды.

Влияние отвалов вскрышных пород на подземные и поверхностные воды района также сводится к минимуму за счет распространения по всей территории отрабатываемых участков неогеновых глин мощностью до 23,0м, являющихся естественным противofiltrационным слоем. Опыт складирования вскрышных пород месторождений бокситов, аналогичных Таунсорскому, при преобладании в них глинистых пород и в совокупности с технологией отвалообразования (создание уклона поверхности отвала в сторону въездных дорог), исключает скопление и фильтрацию атмосферных осадков в породах отвалов.

Дополнительно следует обратить внимание и на то, что породы отвалов относятся к нетоксичным и не могут являться потенциальным источником

загрязнения поверхностных и подземных вод и не содержат загрязняющие вещества 1 и 2 класса опасности.

В целом, при выполнении проектных решений, неблагоприятное воздействие на подземные и поверхностные воды оценивается как допустимое.

4 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

4.1 Электроснабжение горных работ

Проект разработан с соблюдением норм и правил, действующих на территории Республики Казахстан, в том числе для пожароопасных и взрывоопасных электроустановок (Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, приказ Министра энергетики РК от 19.03.15 г. №222, Правила устройства электроустановок, приказ Министра энергетики РК от 20.03.15 г. №230, Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки, приказ Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года №42).

В рамках данного проекта приводятся рекомендации по выбору схемы внешнего электроснабжения, и выбору электрооборудования.

Согласно нормам проектирования потребители карьера по надежности электроснабжения распределяются следующим образом:

- II категория – насосы карьерного водоотлива;
- III категория – экскаваторы, буровые станки, осветительные установки.

Электрооборудование и способы распределения электроэнергии на карьерах должны отличаться повышенной механической прочностью оболочек, влаго-теплостойкой изоляцией, мобильностью электроустановок, подстанций и распределительных устройств, надежностью устройств защитного заземления, контроля состояния сети и защитных средств.

4.1.1 Внешнее электроснабжение

Электроснабжение карьеров предусматривается от РУ-6кВ существующих главных понижающих подстанций ГПП-110/35/6 кВ или от

РУ-6кВ подстанций ПС 35/6 кВ месторождений КБРУ. Подключение электропотребителей карьеров осуществляется от ближайшей подстанции. К разрабатываемым карьерам прокладывается ВЛ-6кВ на стойках типа СВН с проводом АС 95-120.

4.1.2 Внутреннее электроснабжение

Подключение электроприводов экскаваторов, насосных станций на 6 кВ выполняются посредством приключательных пунктов ЯКНО-6 кВ, размещаемых на одном уступе карьера с работающими экскаваторами, и комплектуются салазками для их перемещения.

Подключение освещения и насосов на напряжение 0,4 кВ выполняются от передвижных комплектных подстанций пита ПКТПН 6/0,4 кВ.

Электрооборудование насосных станций присоединяется к шкафу управления с помощью гибких медных кабелей марки ВПВ.

Шкафы управления подключаются к трансформаторным подстанциям типа КТПН 6/0,4 кВ с помощью гибких медных кабелей марок КГЭХЛ и КГХЛ сечением 120 мм².

От ВЛ-6кВ до ЯКНО-6 кВ и ПКТПН 6/0,4 кВ прокладываются ВЛ 6 кВ на передвижных деревянных опорах с железобетонными подножниками проводом АС-70.

Электрооборудование карьера присоединяется к приключательным пунктам при помощи гибких медных кабелей КГЭХЛ и КГХЛ сечением в зависимости от мощности подключаемой нагрузки, в карьере приключательные пункты при помощи воздушного ввода подключаются к передвижной ВЛ 6 кВ. Подключение от подстанции выполняется кабелем 3*120 мм² к стационарным борт кольцевым ВЛ 6 кВ и (или) передвижным ВЛ 6 кВ.

Передвижные опоры линий электропередач для карьеров выполняются по типовому проекту 3.407.9-180 на железобетонных основаниях П-603, устанавливаемых на спланированных площадках.

4.1.3 Потребители электроэнергии карьера

Для производства горных работ месторождений КБРУ приняты следующие потребители электроэнергии:

Напряжение 6 кВ:

- шагающие экскаваторы-драглайны (ЭШ);
- насосы водоотлива;

Напряжение 0,4 кВ:

- освещение карьера;
- насосы прудов.

Технические характеристики потребителей электроэнергии приведены в таблицах 4.1 – 4.3.

Таблица 4.1 – Характеристика потребителей электроэнергии

Потребитель	Установленная мощность	$\cos\varphi$	Полная мощность
	кВт		кВА
ЭШ 6-45	500,00	0,75	666,67
ЭШ 10-70	1550	0,75	2 066,67
Насосные станции	772	0,75	1 029,33
Освещение	10,00	0,95	10,53
Всего	2 832,00		3 773,19

Таблица 4.2 – Протяженность линий ВЛ

Вид линий	Показатель	Значение
ВЛ 6 кВ	От подстанции до лицензионного участка, м	7786
	На лицензионном участке, м	2389
	Кольцевая карьерная ВЛ, м	3616
	Итого, м	13791
ВЛ 0.4 кВ	от ТКП 6/0.4 на лицензионном участке до потребителей на участке, м	2531

Таблица 4.3 – Потребление электроэнергии

Тип потребителя	Наименование	Показатель	Ед. изм.	Всего (максимум)	Годы разработки								
					2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
					1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00
Потребители 6 кВ	ЭШ 6-45	В работе	шт.	3	-	-	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	2,00	1,00
		Потребление годовое	кВт*ч	24 181 364	-	-	332 604	1 330 416	3 900 892	5 275 656	6 461 402	4 434 477	2 445 917
		Мощность среднегодовая	кВА	983	-	-	51	202	594	803	983	675	372
		Мощность максимально	кВА	2 000	-	-	667	667	1 333	1 333	2 000	1 333	667
	ЭШ 10-70	В работе	шт.	2	1,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-
		Потребление годовое	кВт*ч	39 445 000	6 860 000	19 600 000	12 985 000	-	-	-	-	-	-
		Мощность среднегодовая	кВА	2 983	1 044	2 983	1 976	-	-	-	-	-	-
		Мощность максимально	кВА	4 133	2 067	4 133	4 133	-	-	-	-	-	-
	Насосные станции	В работе	шт.	2	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		Потребление годовое	кВт*ч	2 477 779	80 569	134 221	161 629	178 160	212 236	264 422	367 792	494 224	584 526
		Мощность среднегодовая	кВА	89	12	20	25	27	32	40	56	75	89
		Мощность максимально	кВА	2 059	1 029	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059	2 059
Потребители 0.4 кВ	Освещение	шт. в работе	шт.	16	2	4	5	7	11	15	16	16	16
		Потребление годовое	кВт*ч	3 905 400	84 900	169 800	212 250	297 150	466 950	636 750	679 200	679 200	679 200
		Мощность среднегодовая	кВА	82	10,2	20,4	25,5	35,7	56,1	76,5	81,6	81,6	81,6
		Мощность максимально	кВА	168	21	42	53	74	116	158	168	168	168
Оборудование		ПКТП 6/0.4 в работе	шт.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		ПКТП 6/0.4 введено	шт.	3	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		Приключательных пунктов в работе	шт.	8	5,00	7,00	8,00	6,00	7,00	7,00	8,00	7,00	6,00
		Приключательных пунктов введено	шт.	8	5,00	2,00	1,00	-	-	-	-	-	-
Мощность среднегодовая			кВА	3 024	1 067	3 024	2 077	265	682	920	1 121	832	543
Мощность максимально			кВА	6 911	3 117	6 234	6 911	2 799	3 508	3 550	4 227	3 560	2 894
Итого ЭЭ в год, кВт*ч			кВт*ч	70 009 543	7 025 469	19 904 021	13 691 483	1 805 726	4 580 078	6 176 828	7 508 394	5 607 900	3 709 643

4.2. Связь и сигнализация

Система связи и сигнализации на карьере выполняется в соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) внешней телефонной связью.

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;
- 2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителем карьера и с центральной телефонной станцией административно-хозяйственной связи.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска лиц, находящихся на территории карьера, применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

Линейно-кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствии нормативно- технической документации.

По всей территории карьера устанавливаются четкие указатели направления движения и расстояния до ближайшего пункта установки телефонных аппаратов, средств связи (высокочастотная связь, радио) через которые передаются срочные сообщения.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких условиях.

Все передвижные электрифицированные машины для питания средства связи оборудуются автономными источниками питания.

На технические средства управления производством, включая воздушные, подземные коммуникации, составляется техническая документация, в которую не позднее десяти дней вносятся все изменения после их осуществления.

Периодические осмотры и ремонты всех сооружений связи, сигнализации и контроля производятся не реже двух раз в месяц, в средний и капитальный ремонты по графику, утвержденному техническим руководителем организации.

При работах на воздушных радиофицированных линиях напряжением свыше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения на проводах, после чего их закоротить и заземлить с обеих сторон от места работы. При всех работах на кабельных радиофицированных линиях напряжением свыше 240 Вольт сначала убедиться в отсутствии напряжения и заземлить кабель в месте подачи напряжения, предварительно отключив его от клемм источника питания.

Голые токоведущие части узлов радиопоисковой связи, находящиеся под напряжением свыше 65 Вольт, закрываются ограждениями от случайного прикосновения человека.

Производить электрические измерения на вводах воздушных и кабельных линиях связи во время грозы не допускается.

Двери и закрывающиеся кожухи ограждений усилителей, выпрямительной аппаратуры и трансформаторов, имеющих напряжение по отношению к земле выше 240 Вольт, оснащаются блокировочными устройствами, отключающими напряжение питания ограждаемых установок, разряжающими конденсаторы фильтров выпрямителей и отключающими выводные линии от выходного трансформатора усилителя.

Перед осмотром, чисткой и ремонтом усилительной аппаратуры при помощи разрядника с изолирующей рукояткой разрядить конденсаторы фильтра.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи допускается производить работы в порядке текущей эксплуатации с записью в оперативном журнале:

- 1) без снятия напряжения - замену предохранителей на релейных стативах и путевых коробах, ламп на светофорах, регулировку радиоаппаратуры;

- 2) со снятием напряжения - замену путевых и сигнальных трансформаторов и стрелочных двигателей; переключение жил сигнального и стрелочного кабеля; замену выпрямителей на стативах и шкафах и предохранителей на питающей установке.

Оперативно-ремонтному персоналу системы централизованной блокировки и связи по распоряжению допускается производить:

- 1) без снятия напряжения - работы по фазировке фидеров на вводной панели станций и постов;

- 2) со снятием напряжения - замену контактов и катушек контакторов на вводных панелях, выпрямителей и дросселей на панелях 24 и 220 Вольт,

трансформаторов, их ремонт и подключение кабелей на релейной панели. Работы должны выполняться персоналом не менее двух человек.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска необходимых лиц, находящихся на территории карьера, а также для предупреждения персонала о начале и окончании взрывных работ предусматривается сооружение сети диспетчерской распорядительно-поисковой связи и звукового (электросиренного) оповещения (далее - РПС).

Сеть РПС включает в себя звукотехническое оборудование звукоусиления и трансляции, устанавливаемое у горнотранспортного диспетчера, и мощные рупорные громкоговорители, устанавливаемые на территории карьера в местах ведения горных работ.

В качестве звукотехнического оборудования предусматривается использовать современную модульную аппаратуру.

Проектируемая система безопасности включает в себя:

- автоматическую пожарную сигнализацию;
- автоматическую охранную сигнализацию.

Карьер оборудуется связью и сигнализацией, обеспечивающими контроль и управление технологическими процессами, безопасность работ:

- 1) диспетчерской связью;
- 2) диспетчерской распорядительно-поисковой громкоговорящей связью и системой оповещения;
- 3) внешней телефонной связью.

В зависимости от структуры горнодобывающего предприятия технические средства управления работой в карьере самостоятельные или составляют часть общих систем управления для группы карьера, энергосистемы и транспорта.

Диспетчерская связь имеет в своем составе:

- 1) диспетчерскую связь с применением проводных средств связи для стационарных объектов;

2) диспетчерскую связь с применением средств радиосвязи для подвижных (горное и транспортное оборудование) полустационарных объектов.

Для стационарных объектов, удаленных энергосистем и насосных станций, кроме диспетчерской проводной телефонной связи используются радиосвязь.

Диспетчеры карьера помимо непосредственной связи с подведомственными объектами карьера имеют связь между собой, с руководителями карьера и с центральной телефонной станцией административно- хозяйственной связи.

Для передачи распоряжений, сообщений, поиска лиц, находящихся на территории карьера, применяются технические средства диспетчерской распорядительно-поисковой связи.

Для предупреждения персонала, находящегося на территории карьера, о начале и окончании взрывных работ применяется система оповещения, слышимая на всех участках карьера.

Для связи при оперативных переключениях в электросетях на карьерах и отвалах используется радиосвязь, работающая на отдельной частоте.

В качестве каналов связи высокой частоты используются линии электропередачи или электрические контактные сети карьера с соблюдением действующих требований безопасности для линий этих типов.

Линейно- кабельные сооружения проводимых средств телефонной связи выполняются в соответствии нормативно- технической документации.

Аппаратура связи, устанавливаемая на открытом воздухе или в не отапливаемых помещениях, ее исполнение обеспечивает нормальную работу в таких.

4.3 Электроосвещение рабочей зоны карьера

4.3.1 Наружное освещение

Нормы освещенности приняты согласно СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение» и «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Проектом предусмотрено ночное и вечернее освещение карьеров, забоев карьеров, освещение въездных траншей, освещение автоотвалов. Общая освещенность территории карьера не менее 0,2 лк, освещенность въездных траншей – 3 лк, а в местах работы техники – 10 лк с учетом освещенности, создаваемой прожекторами и светильниками, встроенными в конструкции машин и механизмов.

Освещение карьеров осуществляется от прожекторов СКсН-20000 с ксеноновыми лампами ДКсТ-20000 установленных на прожекторных мачтах длиной 13 м на борту карьеров. Прожекторы ГО-33 с лампами МГЛ-2000 устанавливаются в забоях карьеров на передвижных прожекторных мачтах. Для освещения въездных траншей, территории вблизи прожекторных мачт и трансформаторных подстанций используются светильники ЖКУ15-150 с лампами ДНаТ.

Согласно приложению 51 к «Правилам обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы» район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера.

Питание осветительной сети осуществляется от передвижных трансформаторных подстанций 6/0,4-0,23 кВ с глухозаземленной нейтралью. Управление освещением производится вручную с помощью магнитных пускателей и выключателей.

Расчет освещения приведен в таблицах 4.4 – 4.5.

Таблица 4.4 – Параметры расчета освещения

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значение
Мощность лампы ДКсТ 20000	$P_{\text{л}}$	ватт	10000
Световой поток ДКсТ 20000	$F_{\text{л}}$	Люмен	240000
Коэффициент потерь света	C		1,5
Коэффициент запаса	K_3		1,4
КПД прожекторов	$\eta_{\text{пр}}$		0,76
Требуемая освещенность территории 3	E_3	люкс	3
Требуемая освещенность территории 0.2	$E_{0.2}$	люкс	0,2
Коэффициент мощности осветительной установки	$\cos\varphi_{\text{уст}}$		0,95
КПД осветительной сети	$\eta_{\text{ос}}$		0,95
Часов освещения в год	ч	ч	4245
Часов в год менее 0.2 лк	$\text{ч}_{0.2}$	ч	3812
Полная требуема мощность КТП, при равномерном подключении	$S_{\text{тр}} = K_{\text{л}} * P_{\text{л}} / \cos\varphi_{\text{уст}}$	кВА	168 421

Таблица 4.5 – Расчет осветительных установок

Показатель	Обозначение/Формула	Ед. изм.	Всего	Годы разработки								
				2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Площадь освещения 0.2 люкс	S _{0.2}	м²		264 644	519 750	711 977	1 001 655	1 665 785	2 227 293	2 346 201	2 346 201	2 346 201
Требуемый световой поток	F _{0.2} = E _{0.2} *S _{0.2}	Люмен		52 929	103 950	142 395	200 331	333 157	445 459	469 240	469 240	469 240
Площадь освещения 3 люкс	S ₃	м²		31 757	62 370	85 437	120 199	199 894	267 275	281 544	281 544	281 544
Требуемый световой поток	F ₃ = E ₃ *S ₃	Люмен		95 272	187 110	256 312	360 596	599 683	801 825	844 632	844 632	844 632
Итого световой поток	F = F _{0.2} + F ₃	Люмен		148 200	291 060	398 707	560 927	932 840	1 247 284	1 313 873	1 313 873	1 313 873
Требуемое количество ламп	H _к =F*K ₃ *C/(η _{пр} *F _л)	шт.		2	3	5	6	11	14	15	15	15
Принятое количество ламп	K _л	шт.	16	2	4	5	7	11	15	16	16	16
Годовое потребление электроэнергии	W _о = K _л *ч*P _л	кВт*ч	3 905 400	84 900	169 800	212 250	297 150	466 950	636 750	679 200	679 200	679 200
Введено установок освещения		шт.		2	2	1	2	4	4	1	-	-

4.3.5 Защитное заземление

Защитное заземление работающих в карьере стационарных и передвижных электроустановок, машин и механизмов напряжением до 1000В и выше выполняются общим, и осуществляется в виде непрерывного электрического соединения между собой заземляющих проводов и заземляющих жил гибким кабелем, помощью которых заземляющие части присоединяются к заземлителям, причем непрерывность цепи заземления должна автоматически контролироваться.

Сопротивление в любой точке общего заземляющего устройства на открытых горных работах не должно превышать 4 Ом.

В качестве заземляющих электродов, проектом предусматриваются уголок 50х50 мм, длиной 2,2м, полоса 40х4 мм, сваренные между собой по контуру. Электроды закапываются в грунт на глубину от поверхности 0,7м.

5 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

За время добычи будет удалено значительное количество вскрышной породы и плодородно-почвенного слоя. Это существенно нарушит почвы в непосредственной близости от карьера. Восстановительно-рекультивационные работы будут производиться после завершения добычных работ.

В рамках настоящего раздела приводятся общие предварительные принципиальные решения по вопросам рекультивации земель, нарушаемых при эксплуатации объектов горного производства.

Детальные решения по рекультивации земель принимаются в рамках отдельного проекта рекультивации и плана ликвидации последствий горной деятельности.

5.1 Характеристика нарушенной поверхности

Отработку запасов месторождения предусматривается вести открытым способом, с нарушением дневной поверхности горнотранспортным оборудованием в пределах земельного отвода.

Данным проектом предусматривается восстановление поверхности, нарушенной горными работами, в состояние пригодное для их дальнейшего использования в максимально короткие сроки.

В процессе добычи на месторождении будет нарушена земная поверхность следующих структурных единиц:

- Карьер;
- Отвалы;
- Подъездные автодороги;
- Линейные сооружения;
- Пруд-испаритель.

Нарушенные земли будут подвергаться ветровой и водной эрозии, а это приведет к загрязнению прилегающих земель продуктами эрозии и ухудшит их качество. Для устранения этих негативных процессов предусматривается рекультивация всех нарушенных земель.

Площади нарушаемых по проекту земель представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Площади нарушаемых земель

Объект	Ед. изм.	Площадь
Карьер	м ²	809482
Отвал	м ²	1414653
Бестранспортные отвалы	м ²	463885
Пруд-испаритель	м ²	273460
Дороги	м ²	88213

5.2 Обоснование направления рекультивации

Направление рекультивации нарушенных земель определяется почвенно-климатическими условиями района, проведения горных работ с учетом перспективного развития и интенсивностью развития в нем сельского хозяйства.

Данным планом предусматривается проведение мероприятий по восстановлению нарушенных земель, в два этапа:

- первый – технический этап рекультивации земель,
- второй – биологический этап рекультивации земель.

Согласно ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации» направление рекультивации:

- по отвалу вскрышных пород, дорогам и прилегающей территории - сельскохозяйственное;

– по карьеру - в соответствии с природно- климатическими условиями, а также для снижения отрицательных воздействий на земельные ресурсы и улучшения санитарно-гигиенических условий района принято санитарно-гигиеническое и природоохранное направление рекультивации.

Работы по техническому этапу рекультивации предусматривается проводить в следующей последовательности:

- для предотвращения падения в выработанное пространство животных, чаша оставшихся карьеров подлежит обваловке по периметру;
- после формирования отвала вскрышных пород производится планировка отвальной поверхности бульдозером;
- после завершения планировочных работ на отвале вскрышных пород до нормативных параметров, а также на дорогах и площадках складов, производится нанесение на спланированную площадь потенциально-плодородного слоя почвы;
- разравнивание потенциально-плодородного слоя почвы производится по всей спланированной площади бульдозером.

5.3 Технический этап рекультивации

При разработке технического этапа рекультивации учтены:

- требования Экологического кодекса РК;
- требования ГОСТа 17.5.3.04-83 (СТ СЭВ 5302-85) «Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»;
- общие требования к рекультивации земель, нарушенных при открытых горных работах;
- требования к рекультивации земель по направлению использования.

Работы по техническому этапу рекультивации предусмотрено проводить после завершения горных работ.

Технический этап рекультивации нарушенных земель сельскохозяйственного направления включает следующие основные виды

работ: демонтаж линейных сооружений (водопровода, линий электропередач и трансформаторных подстанций) и производственного оборудования.

Технический этап рекультивации земель природоохранного и санитарно- гигиенического направления включает в себя следующие виды работ:

- ограждение карьеров проволокой либо предусмотреть альтернативное ограждение;
- естественное заполнение водой карьера.

Трубы, опоры, столбы ЛЭП внутренних и внешних карьерных сетей, демонтируются и в дальнейшем используются повторно.

Все площади планируются, и на поверхности восстанавливается почвенно- плодородный слой. Рекультивации подлежат все нарушенные земли. Нарушаемые земли в дальнейшем могут использоваться как пастбища.

Технический этап рекультивации с последующим использованием под пастбище должен отвечать следующим требованиям:

- площадки бульдозерных отвалов и перегрузочных пунктов должны иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3 градусов, направленный от бровки откоса в глубину отвала (согласно Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы).

Для рекультивации на внешних отвалах вскрышных пород отвалы должны быть спланированы по замкнутому периметру.

Работы по технической рекультивации могут выполняться оборудованием, задействованным на вскрышных, добычных и отвальных работах.

Объемы работ на техническом этапе рекультивации и необходимое количество м/смен приведены таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Объем работ по выколаживанию

Номер карьера	Объемы работ по выколаживанию, куб.м.				Необходимое количество маш/смен
	Карьер, м ³	а/т отвал, м ³	б/т отвал, м ³	Всего, м ³	
18.8	164 350	391 776	401 900	958 026	197,4

5.4 Работы по снятию плодородного слоя почвы

Согласно Земельному Кодексу Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель является природоохранным мероприятием и направлена на устранение неблагоприятного влияния на окружающую среду.

Неотъемлемой частью рекультивационных работ является снятие и хранение потенциально-плодородного слоя (ППС) почвы со всей территории строительства.

Потенциально-плодородный слой почвы снимается до начала горных работ и отдельно складировается на временных складах ППС для дальнейшего его использования при рекультивации нарушенных земель.

Потенциально-плодородный слой почвы будет размещен на временном складе ППС. Склады расположены в непосредственной близости от объектов. Высота складов ППС до 10 м. Параметры снятия ППС при мощности снятия ППС в 20 см приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Параметры снятия ППС

Объект	Объем снятия ППС, м ³
Карьер	161896
Отвал вскрышных пород	282931
Бестранспортные отвалы	92777
Пруд-испаритель	54692
Дороги	17423

Горные выработки

Отработка карьера осуществляется с помощью серийного оборудования: экскаваторов, бульдозеров, автосамосвалов.

Учитывая экономическую нецелесообразность засыпки карьеров, рекультивация предусматривается в виде мокрой консервации - постепенного естественного затопления карьеров подземными водами, которая предусматривает извлечение на поверхность всех механизмов и оборудования, силовых кабелей, обеспечивающих деятельность карьера и прекращение работы водоотлива.

В целях предупреждения попадания в карьер животных, отходов бытового и строительного мусора по периметру отработанного карьера устраивается вал из потенциально-плодородного слоя почвы.

Линейные сооружения

Мелкие нарушения земной поверхности и линейные сооружения рекультивируются под земли сельскохозяйственного назначения, с целью использования под пастбищные угодья.

В соответствии с ГОСТ 17.5.3.04-83 на техническом этапе рекультивации земель при строительстве линейных сооружений будут проводиться следующие работы:

- уборка строительного мусора, удаление из пределов строительной полосы всех временных устройств;
- засыпка траншей трубопроводов грунтом с отсыпкой валика, обеспечивающего создание ровной поверхности после уплотнения грунта;
- распределение оставшегося грунта по рекультивируемой площади равномерным слоем или транспортирование его в специально отведенные места, указанные в проекте;
- оформление откосов карьера, насыпей, выемок, засыпка или выравнивание рытвин и ям;
- мероприятия по предотвращению эрозионных процессов;
- покрытие рекультивируемой площади плодородным слоем почвы.

5.5 Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации

Ликвидация проводится за счет недропользователя или лица, непосредственно являвшегося недропользователем до прекращения соответствующей лицензии.

В случаях, предусмотренных Кодексом «О недрах и недропользовании», недропользователь обязан предоставить обеспечение исполнения своих обязательств по ликвидации. Предоставление такого обеспечения не освобождает от исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования.

Обеспечение исполнения обязательства по ликвидации последствий недропользования осуществляется в пользу Республики Казахстан.

Исполнение недропользователем обязательства по ликвидации может обеспечиваться гарантией, залогом банковского вклада и (или) страхованием.

Обеспечение предоставляется отдельно по каждому участку недр.

6. РАЦИОНАЛЬНОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР

6.1 Охрана и рациональное использования недр

Отработка месторождения будет проведена в соответствии с требованиями в области рационального и комплексного использования и охраны недр, а именно:

- обеспечение рационального и комплексного использования ресурсов недр на всех этапах добычи;
- обеспечение полноты извлечения из недр полезного ископаемого, не допуская выборочную отработку богатых участков;
- достоверный учет извлекаемых и оставляемых в недрах запасов оловосодержащих руд и попутных компонентов, продуктов переработки минерального сырья и отходов производства при разработке месторождения;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства Государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;
- охрана недр от обводнения, пожаров, взрывов, обрушении налегающих толщ пород, а также других стихийных факторов, осложняющих эксплуатацию и разработку месторождений;
- предотвращение загрязнения недр при проведении разведки и добычи оловосодержащих руд;
- соблюдение установленного порядка приостановления, прекращения операций по недропользованию, консервации и ликвидации объектов разработки месторождения;
- обеспечение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при складировании и размещении промышленных и бытовых отходов;
- использование недр в соответствии с требованиями законодательства

государства по охране окружающей среды, предохраняющими недра от проявлений опасных техногенных процессов при добыче;

- систематически осуществлять геолого- маркшейдерский контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения;

- при проведении вскрышных работ производить тщательную зачистку полезной толщи с целью получения минимальных потерь и засорения руды.

- не допускать перегруза автосамосвалов при транспортировке горной массы.

6.2 Мероприятия по обеспечению наиболее полного извлечения

Для повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых при разработке месторождения Таунсорское предусматривается проведение мероприятий в полном соответствии с Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании» и другими действующими в Республика Казахстан законодательными нормативно правовыми актами.

Предусматривается полная отработка утвержденных балансовых запасов месторождения. В проекте предусмотрено максимальное и экономически целесообразное извлечение из недр всех полезных ископаемых, подлежащих к разработке в пределах лицензионной территории.

Для максимального снижения рисков проявления техногенных процессов и с целью охраны запасов месторождения при ведении горных работ на карьере 18.8 будет производиться геотехническая оценка устойчивости бортов карьера и разработаны мероприятия по обеспечению устойчивости уступов и бортов карьера в процессе горных работ и инструментальному контролю за устойчивостью уступов и бортов карьера. Мероприятия по обеспечению устойчивости бортов карьера включают также заоткоску уступов на проектном контуре карьера и систематическую очистку предохранительных берм и откосов уступов механизированным способом.

Предусмотрена эффективная система водоотлива и водоотведения паводковых вод от карьера. Предусмотрен мониторинг карьерных вод.

В целях полноты выемки запасов и рационального использования недр необходима организация на карьерах геолого-маркшейдерской группы, в комплекс основных задач которой входят:

- контроль за правильностью и полнотой отработки месторождения, заключающийся в выполнении регулярных топографических съемок и заданий направлений горных работ;
- маркшейдерский учет количества, добываемого полезного ископаемого и разрабатываемых вскрышных пород;
- учет состояния и движения запасов по степени их подготовленности к выемке;
- проведение эксплоразведки, контроль за качеством добываемой руды.

Геолого- маркшейдерское обеспечение горных работ осуществляется геолого- маркшейдерской службой.

Основными задачами геологической и маркшейдерской служб являются:

- оперативно-производственное обеспечение всеми видами геологических и маркшейдерских работ на стадии разработки месторождения;
- контроль за полнотой отработки месторождения, ведение горных работ в соответствии с проектом, учет и приемка всех видов горных работ;
- участие в планировании горных работ;
- учет эксплуатационных запасов по степени подготовленности и их активности, расчет плановых и фактических потерь и разубоживания;
- ведение и своевременное пополнение всей геолого- маркшейдерской документации - журналы документации горных выработок, планы, разрезы, паспорта отработки и крепления, журналы опробования и др.;
- ведение учета состояния и движения запасов, потерь и разубоживания для подготовки ежегодного баланса запасов;
- своевременная подготовка обосновывающих материалов к списанию

отработанных участков.

Списание запасов полезных ископаемых с учета недропользователя ведется в соответствии с «Положением о порядке списания запасов полезных ископаемых с учета организаций», отражается в геологической и маркшейдерской документации отдельно по элементам учета и вносится в специальную книгу списания запасов организации.

При выборе площадок для строительства объектов основного и вспомогательного производств учитывались следующие факторы и условия:

- местоположение месторождения и условия его разработки;
- оптимальное расположение хозяйственных и производственных объектов с учетом зоны влияния горных работ;
- наличие площадей под строительство объектов, безрудность которых обоснована;
- требования санитарных и противопожарных норм, а также мероприятия по охране окружающей среды.

Все работы в пределах разрабатываемого месторождения проводятся в соответствии с утвержденным проектом, нормативными и методическими документами Комитета геологии и недропользования Министерства индустрии и новых технологий Республики Казахстан.

Маркшейдерские работы выполняются в соответствии с требованиями Инструкции по производству маркшейдерских работ и других нормативных документов, а также законодательства о недрах и недропользовании.

Маркшейдерские работы, требующие применения специальных методик и технических средств и инструментов, будут выполняться специализированными организациями по договору с недропользователем.

В организации систематически ведутся записи в книге геологических и маркшейдерских указаний, обязательных для исполнения должностными лицами, которым они адресованы. Исполнение этих указаний регулярно контролируются руководителями организации.

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Карьер 18.8 Таунсорского месторождения будет эксплуатироваться 9 лет с 2032 года при нормальной производительности в 500 тыс. тонн руды в год и закончит отработку в 2040 году при окончании сроков действия лицензии на добычу. С 2026 года по 2027 год предполагается проведение гидрогеологических исследований с целью изучения обводненности участка месторождения.

Технико-экономическая оценка выполнена на основании расчетов основных показателей по следующим направлениям:

- численность трудящихся и производительность труда;
- капитальные вложения;
- основные фонды;
- себестоимость производства;
- финансово-экономическая оценка производства.

Вышеперечисленные показатели определены исходя из требований директивных и нормативных материалов в соответствии с принятыми техническими и технологическими решениями по отработке и транспортированию руды и вскрыши.

Стоимостные показатели определены, исходя из цен и расценок, сложившихся в данном регионе на момент выполнения данного проекта, и рассчитаны в денежной единице Республики Казахстан – тенге.

7.1 Гидрогеологические изыскания

В таблицах 7.1 приведен предварительный расчет на проведение гидрогеологических исследований. Данные работы предполагается проводить силами подрядной организации. Расценки примененные для расчетов согласно СЦИ РК 8.03-04-2023 (раздел 2).

Таблица 7.2 – Стоимость проведения гидрогеологических изысканий

№	Наименование работ	Ед. изм.	Стоимость единиц работ, тнг.	Объем работ	Стоимость, тнг.	Ссылка на НПА РК
	Перебазировка техники	всего	3 645 555		3 645 555	
I	ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД					
	Составление программы производства работ. Составление программы производства работ, глубина исследования более 75 м, исследуемая площадь до 1 км ²	1 программа	683 942	1	683 942	Таблица 1602-0801-03 Глава 1 Предполевые камеральные работы
II	ПОЛЕВЫЕ РАБОТЫ					
1	Рекогносцировочные маршруты (по участку):					
1.1	Рекогносцировочное обследование. Инженерно-геологическая, гидрогеологическая рекогносцировка при проходимости хорошей: I категория сложности, полевые работы	1 км маршрута	7 589	5	37 945	Таблица 1602-0101-01
1.2	I категория сложности, камеральные работы	1 км маршрута	6 026	5	30 130	Таблица 1602-0101-01
1.3	Описание точек наблюдений при составлении инженерно-геологических (гидрогеологических) карт. Описание точек наблюдений при составлении инженерногеологических (гидрогеологических) карт: категория сложности I, полевые работы	1 км маршрута	2 215	5	11 075	Таблица 1602-0102-02
1.4	категория сложности I, камеральные работы		1 368	5	6 840	Таблица 1602-0102-02
	Итого рекогносцировочные маршруты				85 990	
2	Буровые работы:					
2.1	Бурение колонковое с отбором проб: скважины диаметром 160-250 мм, глубиной свыше 100 до 200 м: категория породы V	м	23 514	280	6 583 920	Таблица 1602-0202-02

2.2	Бурение бескерновое: скважины диаметром 160-250 мм, глубиной свыше 100 до 200 м: категория породы V	м	17 636	450	7 935 975	Таблица 1602-0202-02
2.3	Бурение бескерновое: скважины диаметром до 160 мм, глубиной свыше 100 до 200 м: категория породы VII	м	13 532	60	811 935	Таблица 1602-0202-01
2.4	Сопутствующие работы. Гидрогеологические наблюдения при бурении скважины диаметром свыше 160 до 250 мм + Крепление скважины при бурении диаметром свыше 160 до 250 мм	м	1 662	790	1 312 980	Таблица 1602-0202-04
2.5	Отбор и подготовка проб монолитов из скважин	1 монолит	13 907	15	208 605	Таблица 1602-0502-01
2.6	Изготовление фильтров диаметром 127 мм	м	16 023	45	721 035	Таблица 1602-0403-01
2.7	Изготовление фильтров диаметром 168 мм	м	23 482	60	1 408 920	Таблица 1602-0403-01
2.8	Установка фильтровой колонны диаметром 127 мм	м	10 454	60	627 240	Таблица 1602-0403-01
2.9	Установка фильтровой колонны диаметром 168 мм	м	12 115	282	3 416 430	Таблица 1602-0403-01
2.10	Установка обсадной колонны диаметром 193 мм	м	12 115	453	5 488 095	Таблица 1602-0403-01
2.11	Нагнетание воздуха в скважину (на 2 горизонта)	1 опыт	186 178	5	930 892	Таблица 1602-0401-05
2.12	Подготовка гравийно-песчаной смеси для обсыпки фильтров (грохочение материала)	м³	25 012	1,9	47 523	Таблица 1602-0403-03
2.13	Обсыпка фильтров гравийно-песчаной смесью	1 скв	81 000	5	405 000	Таблица 1602-0401-01 (примечания)
2.14	Рекультивация земель	10 м²	27 943	25	698 575	Таблица 1602-0904-01
	Итого буровые работы				30 597 125	
3	Геофизические исследования скважин:					
3.1	Гамма-каротажа (ГК)	1 м скв	411	790	324 690	Таблица 1602-0604-01 ГГлава 4 Геофизические исследования в скважинах
3.2	Электрокаротажа (КС, ПС)	1 м скв	150	790	118 500	
3.3	Кавернометрия (КМ)	1 м скв	262	60	15 720	
3.4	Расходомерия (РС)	1 м скв	1 421	60	85 260	
3.5	Обработка геофизических исследований скважин	%	30%		163 251	Глава 6

	Итого геофизические исследования скважин				707 421	
4	Опытно-фильтрационные работы:					
4.1	Пробная откачка воды из одиночной скважины и наблюдение за восстановлением	3 бр/см	349 136	5	1 745 680	Таблица 1602-0401-01
4.2	Опытная откачка воды из одиночной скважины и наблюдение за восстановлением	30 бр/см	1 291 994	3	3 875 982	Таблица 1602-0401-01
	Итого опытно-фильтрационные работы				5 621 662	
5	Режимные наблюдения:					
5.1	Стационарные наблюдения в скважинах, шурфах, колодцах и на источниках за режимом подземных вод с частотой: 1 раз в месяц, условия проходимости хорошие	точка/мес.	1 693	45	76 185	Таблица 1602-0402-01 Глава 2 Стационарные наблюдения
5.2	1 раз в 10 дней, условия проходимости хорошие	точка/мес.	4 658	15	69 870	Таблица 1602-0402-01 Глава 2 Стационарные наблюдения
5.3	Экспресс-откачка воды из скважин для отбора проб	1 откачка	241 986	6	1 451 916	Таблица 1602-0401-01
	Итого режимные наблюдения				1 597 971	
6	Камеральные работы:					
6.1	Камеральная обработка материалов буровых работ	1 м выработки	2 605	790	2 057 950	Таблица 1602-0802-01
6.2	Камеральная обработка одиночной откачки	опыт	109 431	8	875 448	Таблица 1602-0802-03
6.3	Камеральная обработка стационарных наблюдений	10 замеров	3 908	10	39 080	Таблица 1602-0802-04
6.4	Составление технического отчета (заключения) о результатах выполненных работ. Категория сложности инженерно-геологических условий II	1 отчет	21%		624 220	Таблица 1602-0803-01
	Итого камеральные работы				6 792 640	
7	Лабораторные работы:					

7.1	Полный анализ воды, состав определений: физические свойства (запах, цветность, взвешенные вещества, вкус), водородный показатель - рН, уголекислота свободная, гидрокарбонаты и карбонаты, хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, аммоний, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, кальций, магний, калий, натрий, железо закисное, железо окисное, кремневая кислота, сухой остаток, окисляемость, виды жесткости (расчетом)	1 проба	31 331	3	93 993	Таблица 1602-0702-04
7.2	Химический анализ воды стандартный Стандартный (типовой) анализ воды, состав определений: физические свойства (описательно), водородный показатель - рН, уголекислота свободная, гидрокарбонат- и карбонатионы, хлориды, сульфаты, нитриты, нитраты, фтор, аммоний, кальций, магний, железо закисное, железо окисное, сухой остаток, сумма натрия и калия (расчетом), жесткость общая и карбонатная (расчетом), окисляемость	1 проба	21 919	6	131 514	Таблица 1602-0702-04
7.3	Сокращенный анализ воды, состав определений: физические свойства, водородный показатель - рН, гидрокарбонат- и карбонат-ионы, хлориды, сульфаты, кальций, магний, сухой остаток, сумма натрия и калия (расчетом), виды жесткости (расчетом)	1 проба	14 883	5	74 415	Таблица 1602-0702-04
7.4	Радиологический анализ	1 проба	48 006	3	144 018	Таблица 1602-0702-03 (п.46)
7.5	Комплексные исследования физико-механических свойств глинистых грунтов: с определением сопротивления грунта срезу (консолидированный срез) под нагрузкой до 0,6 мПа	1 образец	62 857	15	942 855	Таблица 1602-0701-02

7.6	Комплексные исследования физико-механических свойств песчаного грунта: с определением сопротивления грунта срезу и компрессионными испытаниями под нагрузкой до 0,6 мПа	1 образец	41 003	15	615 045	Таблица 1602-0701-04
	Итого лабораторные работы				2 001 840	
	ИТОГО				51 734 146	
	НДС	%	12		6 208 098	
	ВСЕГО с НДС				57 942 244	

7.2 Эксплуатационные затраты

Расчет эксплуатационных затрат произведен на основании технических расчетов, приведенных в главе 2, и приведен в таблице 7.3 для вскрышных пород и для руды.

Таблица 7.3 – Эксплуатационные затраты

Наименование работ		Затраты	Норма расхода	Норма затрат на	Цена за ед, тенге	Ед. изм.	Года разработки	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
							Всего	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Руда																	
Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	19 740	маш. ч.	781	-	-	-	-	-	-	279,85	305,51	196,14	
			0,0015	маш. ч.		м3	508 103	-	-	-	-	-	-	181 948	198 633	127 522	
			30,36	м³		тенге	15 426 719	-	-	-	-	-	-	5 524 189	6 030 774	3 871 757	
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,23	-	-	-	-	-	-	0,083	0,090	0,058	
			1,85	м³		тенге	940 920	-	-	-	-	-	-	336 936	367 834	236 150	
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,09	-	-	-	-	-	-	0,03	0,04	0,02	
			0,98	м³		тенге	497 031	-	-	-	-	-	-	177 983	194 305	124 744	
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,30	-	-	-	-	-	-	0,11	0,12	0,07	
				м³		тенге	3	-	-	-	-	-	-	381 712	416 716	267 532	
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	0,40	-	-	-	-	-	-	0,14	0,16	0,10	
						тенге	517 821	-	-	-	-	-	-	185 428	202 432	129 961	
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 237	тенге	13 470 943	-	-	-	-	-	-	4 442 130	4 849 487	3 113 370	
		Расчетных затрат на															
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	69	-	-	-	-	-	-	25	27	17	
			36,01	м³		тенге	18 298 695	-	-	-	-	-	-	6 552 621	7 153 517	4 592 558	
		ФОТ эксплуатирующего персонала					тенге	1548044,12	-	-	-	-	-	554 343	605 178	388 524	
		Итого экскавация на тонну					тенге	96,87						32	32	32	
		Итого экскавация на м³					тенге	208,27	-	-	-	-	-	69	69	69	
		Итого экскавация					тенге	35273458,27	-	-	-	-	-	12 631 152	13 789 468	8 852 838	
		Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 400	маш. ч.	676	-	-	-	-	-	-	242	264	170
	0,0078			маш. ч.		м3	86 781	-	-	-	-	-	-	31 076	33 925	21 780	
	73,19			м³		тенге	6 351 909	-	-	-	-	-	-	2 274 570	2 483 155	1 594 185	
	Масла		0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	0,20	-	-	-	-	-	-	0,072	0,078	0,050	
			9,38	м³		тенге	813 585	-	-	-	-	-	-	291 338	318 055	204 191	
	Смазки консистентные		0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	0,14	-	-	-	-	-	-	0,05	0,06	0,04	
			8,67	м³		тенге	752 093	-	-	-	-	-	-	269 319	294 016	188 758	
	Гидравлическое масло		0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	0,26	-	-	-	-	-	-	0,09	0,10	0,06	
				м³		тенге	921 703	-	-	-	-	-	-	330 055	360 322	231 326	
	Зубья		0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	0,18	-	-	-	-	-	-	0,07	0,07	0,05	
						тенге	295 306	-	-	-	-	-	-	105 747	115 444	74 115	
	Сервис, ремонт и прочие расходные материалы		1	маш. ч.	5 282	тенге	3 569 223	-	-	-	-	-	-	1 278 111	1 395 318	895 794	
	Расчетных затрат на																
	Электроэнергия		1	квт.ч	11	квт ч	329 768	-	-	-	-	-	-	118 087	128 916	82 764	
						тенге	3 627 448	-	-	-	-	-	-	1 298 961	1 418 080	910 407	
	ФОТ эксплуатирующего персонала					тенге	1338546,20	-	-	-	-	-	479 323	523 278	335 945		
	Итого экскавация на тонну					тенге	181,98						61	61	61		
	Итого экскавация на м³					тенге	391,26	-	-	-	-	-	130	130	130		
	Итого экскавация					тенге	11317903,24	-	-	-	-	-	4 052 854	4 424 513	2 840 537		
				1	маш. ч.	13319,8	маш. ч.	8 487	-	-	-	-	-	2 975	3 423	2 089	

	Транспортировка CAT777	Перевозка самосвалами, в т.ч. расходы на				тонн	1 279 000	-	-	-	-	-	-	458 000	500 000	321 000
						км	246 724	-	-	-	-	-	-	86 998	98 995	60 730
						ткм	11 017 170	-	-	-	-	-	-	3 884 814	4 420 523	2 711 833
		Моторное масло	10,26	ткм		тенге	113 040 256	-	-	-	-	-	-	39 622 984	45 591 967	27 825 305
			0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	0,93	-	-	-	-	-	-	0,33	0,38	0,23
		Трансмиссионное масло				тенге	3 802 012	-	-	-	-	-	-	1 332 685	1 533 447	935 880
			0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,26	-	-	-	-	-	-	0,09	0,11	0,06
		Гидравлическое масло				тенге	977 660	-	-	-	-	-	-	342 690	394 315	240 655
			0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	1,00	-	-	-	-	-	-	0,35	0,40	0,25
		Смазки консистентные				тенге	3 593 750	-	-	-	-	-	-	1 259 685	1 449 449	884 616
			0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,08	-	-	-	-	-	-	0,03	0,03	0,02
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы				тенге	449 792	-	-	-	-	-	-	157 661	181 412	110 718
			1	маш. ч.	12280,14	тенге	104 217 043	-	-	-	-	-	-	36 530 262	42 033 345	25 653 436
		Рассчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,0489	маш. ч.	265 000	тонн	415	-	-	-	-	-	-	141	173	101
			9,979	ткм		тенге	109 942 297	-	-	-	-	-	-	37 413 264	45 719 200	26 809 833
		Шины	0,2488	1 000 000 ткм	7488000	комплект	2,74	-	-	-	-	-	-	0,97	1,10	0,67
			1,8632	ткм		тенге	20 527 426	-	-	-	-	-	-	7 238 268	8 236 413	5 052 745
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	11 593 761	-	-	-	-	-	-	4 063 857	4 676 054	2 853 850
		Итого транспортировка на ткм				тенге	69							23	24	23
		Итого транспортировка на тонну				тенге	596							193	208	195
		Итого транспортировка				тенге	255 103 740	-	-	-	-	-	-	88 338 373	104 223 635	62 541 733
	Планировка Komatsu D275A- 5	Работа бульдозера, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	8930	маш. ч.	257,6							32,6	95,6	129,3
						м2	24031							3 043	8 922	12 066
						тенге	2300170							291 253	853 978	1 154 939
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	0,044303							0,00561	0,01645	0,02225
						тенге	180304							22 831	66 941	90 533
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	0,019050							0,00241	0,00707	0,00957
						тенге	70885							8 976	26 317	35 592
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	0,066455							0,00841	0,02467	0,03337
						тенге	239547							30 332	88 936	120 279
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	0,025758							0,003262	0,009563	0,012933
						тенге	136516							17 286	50 684	68 546
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	6495	тенге	1672917							211 829	621 099	839 989
		Рассчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,000	тонна	265000	тонн	0,080							0,010	0,030	0,040
						тенге	21294,4							2 696	7 906	10 692
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	263 912							33 417	97 982	132 513
		Итого планировка на м2				тенге	322,8							107,59	107,59	107,59
		Итого планировка на тонну				тенге								0,71	1,92	4,04
		Итого планировка				тенге	2585376,4							327 366	959 866	1 298 144
			1	маш. ч.	14318,8	маш. ч.	1791	-	-	-	-	-	-	641	700	450

	Буровзрывные работы	Бурение скважин, в т.ч. расходы на				м.п.	18807	-	-	-	-	-	-	6 735	7 352	4 720
			0,0001101	маш. ч.	4069767	тенге	25646804	-	-	-	-	-	-	9 183 922	10 026 116	6 436 766
		Моторное масло				тонн	0,197	-	-	-	-	-	-	0,071	0,077	0,049
						тенге	802425	-	-	-	-	-	-	287 342	313 692	201 391
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	0,055	-	-	-	-	-	-	0,020	0,022	0,014
						тенге	206338	-	-	-	-	-	-	73 888	80 664	51 786
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	0,210	-	-	-	-	-	-	0,075	0,082	0,053
						тенге	758471	-	-	-	-	-	-	271 603	296 509	190 359
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	0,018	-	-	-	-	-	-	0,006	0,007	0,004
						тенге	94930	-	-	-	-	-	-	33 994	37 111	23 825
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	13279,14	тенге	23784640	-	-	-	-	-	-	8 517 095	9 298 139	5 969 405
		Рассчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,053	тонна	265000	тонн	94	-	-	-	-	-	-	34	37	24
						тенге	25 037 161	-	-	-	-	-	-	8 965 614	9 787 788	6 283 760
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	3 784 533	-	-	-	-	-	-	1 355 212	1 479 489	949 832
		Итого буровых работ на м.п.				тенге		-	-	-	-	-	-	2 896	2 896	2 896
		Итого буровых работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	43	43	43
		Итого буровых работ				тенге	54 468 497	-	-	-	-	-	-	19 504 747	21 293 392	13 670 358
		Заряжание и производство взрывов, в т.ч. расходы на				тенге	35 702 950	-	-	-	-	-	-	12 784 950	13 957 369	8 960 631
Вспомогательные работы	Водоотлив	Заряжание скважин и монтаж взрывной сети				скважин	1 570	-	-	-	-	-	-	562	614	394
						тенге	10 960 717	-	-	-	-	-	-	3 924 948	4 284 877	2 750 891
		ВВ				тонн	313	-	-	-	-	-	-	112	122	79
	Освещение					тенге	24 742 233	-	-	-	-	-	-	8 860 002	9 672 492	6 209 740
		Итого взрывных работ на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	28	28	28
		Итого БВР				тенге	90 171 447	-	-	-	-	-	-	32 289 697	35 250 761	22 630 989
		Итого БВР на тонну				тенге		-	-	-	-	-	-	71	71	71
		Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	24							5	7	12
			1	квт.ч	11	квт ч	18 495							4 043	5 273	9 179
		Итого по водоотливу				тенге	239 381							52 328	68 244	118 809
		Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11	квт ч	25 834							8 611	8 611	8 611
						тенге	284 172							94 724	94 724	94 724
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге										
							150 209							50 070	50 070	50 070
		ФОТ адм и ИТР				тенге	1 135 020							378 340	378 340	378 340
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге								0,43	0,43	0,82
		Итого по вспомогательным работам				тенге	673 763							197 122	213 038	263 603
		Итого по руде на тонну				тенге	925							301,0	317,7	306,6
		Итого по руде				тенге	395 125 688	-	-	-	-	-	-	137 836 564	158 861 280	98 427 844
Вскрыша																
			1	маш. ч.	19 740	маш. ч.	53 549	-	-	746,73	2 986,93	8 757,92	11 844,41	14 241,41	9 666,44	5 305,53

Горные работы	Экскавация Hitachi EX 1900	Экскавация, в т.ч. расходы на	0,0015	маш. ч.		м3	36 750 264	-	-	512 473	2 049 890	6 010 449	8 128 670	9 773 707	6 633 958	3 641 118
			28,76	м³		тенге	1 057 064 399	-	-	14 740 480	58 961 921	172 881 265	233 808 583	281 125 524	190 815 516	104 731 112
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	15,84	-	-	0,221	0,884	2,591	3,504	4,213	2,860	1,570
			1,75	м³		тенге	64 473 431	-	-	899 065	3 596 259	10 544 531	14 260 665	17 146 663	11 638 393	6 387 855
		Смазки консистентные	0,00012	маш. ч.	5 300 000	тонн	6,43	-	-	0,09	0,36	1,05	1,42	1,71	1,16	0,64
			0,93	м³		тенге	34 057 394	-	-	474 921	1 899 685	5 570 035	7 533 042	9 057 540	6 147 856	3 374 315
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	20,26	-	-	0,28	1,13	3,31	4,48	5,39	3,66	2,01
				м³		тенге	3	-	-	1 018 542	4 074 167	11 945 798	16 155 770	19 425 290	13 185 023	7 236 739
		Зубья	0,0000000260	м³	1 290 000	комплект	27,51	-	-	0,38	1,53	4,50	6,08	7,32	4,97	2,73
						тенге	35 481 951	-	-	494 786	1 979 145	5 803 019	7 848 136	9 436 400	6 405 009	3 515 457
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	17 237	тенге	923 051 620	-	-	11 853 166	47 412 664	139 017 883	188 010 969	226 059 632	153 439 235	84 216 745
		Расчетных затрат на														
		Дизельное топливо	0,088	маш. ч.	265 000	тонн	4 732	-	-	66	264	774	1 047	1 258	854	469
			34,12	м³		тенге	1 253 857 018	-	-	17 484 701	69 938 802	205 066 396	277 336 492	333 462 381	226 339 449	124 228 797
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	106074555,23			1 479 181	5 916 725	17 348 331	23 462 280	28 210 452	19 148 002	10 509 583
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге				34	34	34	34	34	34	34
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге		-	-	65,77	65,77	65,77	66	66	66	66
		Итого экскавация EX 1900				тенге	2 416 995 973	-	-	33 704 362	134 817 448	395 295 992	534 607 355	642 798 357	436 302 966	239 469 492
	Экскавация ЭШ 6/45	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	9 400	маш. ч.	48 875	-	-	682	2 726	7 993	10 810	12 998	8 823	4 842
			0,0078	маш. ч.		м3	6 276 736	-	-	87 527	350 110	1 026 551	1 388 330	1 669 293	1 133 042	621 882
			73,19	м³		тенге	459 423 580	-	-	6 406 539	25 626 155	75 138 023	101 618 384	122 183 374	82 932 646	45 518 459
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	14,46	-	-	0,202	0,807	2,365	3,198	3,845	2,610	1,433
			9,38	м³		тенге	58 845 318	-	-	820 582	3 282 329	9 624 062	13 015 802	15 649 870	10 622 437	5 830 237
		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	10,26	-	-	0,14	0,57	1,68	2,27	2,73	1,85	1,02
			8,67	м³		тенге	54 397 707	-	-	758 561	3 034 246	8 896 662	12 032 049	14 467 031	9 819 578	5 389 579
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	18,49	-	-	0,26	1,03	3,02	4,09	4,92	3,34	1,83
				м³		тенге	66 665 294	-	-	929 630	3 718 519	10 903 007	14 745 476	17 729 587	12 034 056	6 605 019
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	13,33	-	-	0,19	0,74	2,18	2,95	3,55	2,41	1,32
						тенге	21 359 019	-	-	297 846	1 191 383	3 493 235	4 724 331	5 680 416	3 855 614	2 116 194
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	5 282	тенге	258 156 241	-	-	3 599 920	14 399 679	42 221 058	57 100 726	68 656 469	46 600 960	25 577 429
		Расчетных затрат на														
		Электроэнергия	1,000	кВт ч	11	кВт ч	23 851 596	-	-	332 604	1 330 416	3 900 892	5 275 656	6 343 315	4 305 560	2 363 152
						тенге	262 367 554	-	-	3 658 645	14 634 581	42 909 812	58 032 213	69 776 464	47 361 164	25 994 675
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	96814932,95			1 350 058	5 400 233	15 833 934	21 414 175	25 747 862	17 476 505	9 592 164
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге				67	67	67	67	67	67	67
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге		-	-	130,42	130,42	130,42	130	130	130	130
		Итого экскавация EX 1900				тенге	818 606 066	-	-	11 415 243	45 660 970	133 881 769	181 064 772	217 707 700	147 770 314	81 105 298
	Экскавация ЭШ 1070	Экскавация, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	18 800	маш. ч.	25 386	4 415	12 614	8 357	-	-	-	-	-	-
			0,0032	маш. ч.		м3	8 050 000	1 400 000	4 000 000	2 650 000	-	-	-	-	-	-
			59,29	м³		тенге	477 265 824	83 002 752	237 150 720	157 112 352	-	-	-	-	-	-
		Масла	0,00030	маш. ч.	4 069 767	тонн	7,51	1,306	3,732	2,472	-	-	-	-	-	-
			3,80	м³		тенге	30 565 322	5 315 708	15 187 738	10 061 876	-	-	-	-	-	-

		Смазки консистентные	0,00021	маш. ч.	5 300 000	тонн	5,33	0,93	2,65	1,75	-	-	-	-	-	-
			3,51	м³		тенге	28 255 152	4 913 940	14 039 827	9 301 386	-	-	-	-	-	-
		Гидравлическое масло	0,00038	маш. ч.	3 604 651	тонн	9,61	1,67	4,77	3,16	-	-	-	-	-	-
				м³		тенге	34 627 159	6 022 115	17 206 042	11 399 003	-	-	-	-	-	-
		Зубья	0,0000000290	м³	1 602 000	комплект	13,85	2,41	6,88	4,56	-	-	-	-	-	-
						тенге	22 188 522	3 858 873	11 025 352	7 304 296	-	-	-	-	-	-
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	14 245	тенге	361 629 670	62 892 116	179 691 761	119 045 792	-	-	-	-	-	-
		Расчетных затрат на														
		Электроэнергия	1,000	квт ч	11	квт ч	39 445 000	6 860 000	19 600 000	12 985 000	-	-	-	-	-	-
						тенге	433 895 000	75 460 000	215 600 000	142 835 000	-	-	-	-	-	-
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	50287426,23	8 745 639	24 987 541	16 554 246	-	-	-	-	-	-
		Итого экскавация EX 1900 на тонну				тенге		61	61	61	0	0				
		Итого экскавация EX 1900 на м³				тенге		119,43	119,43	119	0	0				
		Итого экскавация EX 1900				тенге	961 448 250	167 208 391	477 738 261	316 501 598	-	-	-	-	-	-
	Транспортировка	Перевозка самосвалами САТ777, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	13319,8	маш. ч.	224 382	-	-	2 464	9 855	30 122	45 308	64 545	52 240	19 848
						тонн	83 902 650	-	-	1 170 000	4 680 000	13 722 150	18 558 150	22 313 850	15 145 650	8 312 850
						км	4 677 732	-	-	49 552	198 208	609 768	935 922	1 373 963	1 136 430	373 890
						ткм	196 097 276	-	-	2 087 004	8 348 015	25 700 033	39 361 510	57 487 741	47 365 325	15 747 649
			15,24	ткм		тенге	2 988 721 574	-	-	32 816 822	131 267 289	401 219 110	603 489 802	859 726 469	695 824 566	264 377 516
		Моторное масло	0,0001101	маш. ч.	4069767	тонн	24,70	-	-	0,27	1,08	3,32	4,99	7,11	5,75	2,18
						тенге	100 523 076	-	-	1 103 766	4 415 062	13 494 659	20 297 860	28 916 159	23 403 460	8 892 110
		Трансмиссионное масло	0,0000310	маш. ч.	3720930	тонн	6,95	-	-	0,08	0,31	0,93	1,40	2,00	1,62	0,61
						тенге	25 848 791	-	-	283 825	1 135 302	3 470 055	5 219 450	7 435 584	6 018 033	2 286 543
		Гидравлическое масло	0,0001175	маш. ч.	3604651	тонн	26,36	-	-	0,29	1,16	3,54	5,32	7,58	6,14	2,33
						тенге	95 016 745	-	-	1 043 305	4 173 219	12 755 465	19 186 008	27 332 225	22 121 494	8 405 029
		Смазки консистентные	0,0000100	маш. ч.	5300000	тонн	2,24	-	-	0,02	0,10	0,30	0,45	0,65	0,52	0,20
						тенге	11 892 239	-	-	130 579	522 318	1 596 466	2 401 309	3 420 885	2 768 713	1 051 968
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1	маш. ч.	12280,14	тенге	2 755 440 724	-	-	30 255 347	121 021 388	369 902 464	556 385 175	792 621 616	641 512 867	243 741 867
		Расчетных затрат														
		Дизельное топливо	0,0558	маш. ч.	265 000	тонн	12 529	-	-	105	421	1 362	2 299	3 761	3 409	1 172
			16,931	ткм		тенге	3 320 068 015	-	-	27 878 500	111 514 000	360 814 491	609 321 538	996 551 993	903 366 630	310 620 862
		Шины	0,2650	ткм	7488000	комплект	51,97	-	-	0,55	2,20	6,78	10,40	15,27	12,63	4,15
			1,9847	ткм		тенге	389 187 337	-	-	4 122 717	16 490 866	50 732 715	77 868 684	114 313 745	94 550 983	31 107 627
		ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	306 532 603			3 365 796	13 463 182	41 150 283	61 895 796	88 176 227	71 365 937	27 115 382
		Итого транспортировка на ткм				тенге				33	33	33	34	36	37	40
		Итого транспортировка на тонну				тенге				58	58	62	73	92	117	76
		Итого транспортировка САТ777				тенге	7 004 509 529			68 183 835	272 735 338	853 916 600	1 352 575 819	2 058 768 434	1 765 108 117	633 221 387
	Планировка	Работа бульдозера Komatsu D275A-5, в т.ч. расходы на	1	маш. ч.	8930	маш. ч.	45541,1	-	-	635	2 540	7 447	10 072	12 112	8 222	4 513
						м2	4306882			59 239	236 957	694 778	939 634	1 150 824	789 814	435 636

					тенге	406681797			5 670 219	22 680 874	66 502 213	89 939 117	108 162 353	73 424 816	40 302 206
		Моторное масло	0,0001720	маш. ч.	4069767	тонн	7,833065		0,10921	0,43685	1,28089	1,73231	2,08331	1,41423	0,77626
						тенге	31878752		444 474	1 777 896	5 212 939	7 050 099	8 478 572	5 755 585	3 159 187
		Трансмиссионное масло	0,0000740	маш. ч.	3720930	тонн	3,368218		0,04696	0,18785	0,55078	0,74489	0,89582	0,60812	0,33379
						тенге	12532904		174 742	698 967	2 049 430	2 771 696	3 333 290	2 262 767	1 242 012
		Гидравлическое масло	0,0002580	маш. ч.	3604651	тонн	11,749597		0,16382	0,65528	1,92134	2,59846	3,12496	2,12134	1,16439
						тенге	42353199		590 515	2 362 062	6 925 762	9 366 560	11 264 388	7 646 705	4 197 206
		Смазки консистентные	0,0001000	маш. ч.	5300000	тонн	4,554107		0,063496	0,253985	0,744706	1,007157	1,211225	0,822226	0,451312
						тенге	24136770		336 530	1 346 121	3 946 940	5 337 932	6 419 490	4 357 800	2 391 956
		Сервис, ремонт и прочие расходные материалы	1,0	маш. ч.	6495	тенге	295780172		4 123 957	16 495 828	48 367 142	65 412 830	78 666 612	53 401 959	29 311 844
		Расчётных затрат													
		Дизельное топливо	0,050	тонна	265000	тонн	2281,600		31,81	127,25	373,12	504,62	606,81	411,90	226,08
						тенге	604623955,2		8 430 593	33 722 374	98 876 811	133 723 264	160 804 106	109 154 379	59 912 429
ФОТ эксплуатирующего персонала				тенге	46 660 937		650 577	2 602 307	7 630 181	10 319 231	12 410 088	8 424 451	4 624 103		
Итого планировка на м2				тенге			249,01	249,01	249,01	249,01	244,50	241,83	240,66		
Итого планировка на тонну				тенге			2,33	12,61	12,61	12,61	12,61	12,61	12,61		
Итого планировка				тенге	1057966689,4		14 751 389	59 005 555	173 009 205	233 981 611	281 376 546	191 003 645	104 838 738		
Вспомогательные работы	Водоотлив	Работа насосной станции	1	маш. ч.	1500	маш.ч	2 850		199	221	257	307	408	532	926
			1	квт.ч	11	квт ч	2 200 070		153 458	170 228	198 729	237 382	314 841	410 600	714 832
		Итого по водоотливу				тенге	28 475 523		1 986 211	2 203 266	2 572 150	3 072 441	4 074 992	5 314 394	9 252 070
	Освещение	Работа осветительных мачт	1	квт.ч	11	квт ч	3 604 414		209 559	293 383	461 030	628 677	670 589	670 589	670 589
						тенге	39 648 559		2 305 149	3 227 208	5 071 327	6 915 446	7 376 476	7 376 476	
		ФОТ вспомогательного персонала				тенге	27 293 774		3 899 111	3 899 111	3 899 111	3 899 111	3 899 111	3 899 111	3 899 111
		ФОТ адм и ИТР				тенге	206 238 505		29 462 644	29 462 644	29 462 644	29 462 644	29 462 644	29 462 644	29 462 644
		Итого вспомогательных работ на тонну				тенге			1,29	1,99	0,84	0,75	0,69	1,10	2,47
		Итого по вспомогательным работам				тенге	95 417 856		8 190 470	9 329 584	11 542 587	13 886 998	15 350 579	16 589 981	20 527 656
		Итого по вскрыше на тонну				тенге		61	61	71	111	114	125	144	130
	Итого по вскрыше				тенге	12 354 944 364	167 208 391	477 738 261	452 746 896	521 548 896	1 567 646 153	2 316 116 555	3 216 001 616	2 556 775 023	1 079 162 572
	ИТОГО эксплуатационных расходов						167 208 391	477 738 261	452 746 896	521 548 896	1 567 646 153	2 316 116 555	3 353 838 180	2 715 636 303	1 177 590 416
	из них ГКР						167 208 391	477 738 261	452 746 896	521 548 896	1 567 646 153	2 316 116 555			
	из них эксплуатационных												3 353 838 180	2 715 636 303	1 177 590 416

7.3 Капитальные затраты и амортизация

Капитальные вложения на по отработке запасов руды карьера 18.8 Таунсорского месторождения составят 11365425,901 тыс. тенге без НДС.

Капитальные затраты на строительство объектов представлены в таблице 7.4.

Общая сумма затрат на строительство составит – 7079637,925 тыс. тенге без НДС.

В таблице 7.5 приведена годовая потребность основного и вспомогательного горнотехнического оборудования. Сумма затрат на замену рассчитана исходя из срока службы оборудования. В таблице 7.6 приведены капитальные затраты на ввод и замену основного горнотехнического оборудования.

На основании данных таблиц 7.4, 7.5, 7.6 произведен расчет амортизационных отчислений и представлен в таблице 7.7.

Таблица 7.4 - Капитальные затраты

Наименование работ и затрат	Стоимость, тенге	Всего, тенге	Года отработки карьера													
			2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Подъездные дороги	СМР	457 282 435	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	457 282 435	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Водоотлив карьерный	СМР	95 834 468	-	-	-	-	-	54 725 804	-	-	-	3 734 866	7 494 870	11 204 598	11 204 598	7 469 732
	Оборудование	71 110 000	-	-	-	-	-	35 555 000	17 777 500	-	-	-	-	17 777 500	-	-
	Всего	166 944 468	-	-	-	-	-	90 280 804	17 777 500	-	-	3 734 866	7 494 870	28 982 098	11 204 598	7 469 732
Пруд-накопитель	СМР	422 345 967	-	-	-	-	-	422 345 967	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Всего	422 345 967	-	-	-	-	-	422 345 967	-	-	-	-	-	-	-	-
Диспетчерская радиотелефонная связь	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	3 760 000	-	-	-	-	-	2 450 000	255 000	255 000	255 000	255 000	145 000	145 000	-	-
	Всего	3 760 000	-	-	-	-	-	2 450 000	255 000	255 000	255 000	255 000	145 000	145 000	-	-
Строительство ВЛ-6кВ	СМР	71 711 640	-	-	-	-	-	71 711 640	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	32 189 976	-	-	-	-	-	21 459 984	5 364 996	2 682 498	-	-	-	2 682 498	-	-
	Всего	103 901 616	-	-	-	-	-	93 171 624	5 364 996	2 682 498	-	-	-	2 682 498	-	-
Освещение	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	2 528 000	-	-	-	-	-	316 000	316 000	158 000	316 000	632 000	632 000	158 000	-	-
	Всего	2 528 000	-	-	-	-	-	316 000	316 000	158 000	316 000	632 000	632 000	158 000	-	-
Основное и вспомогательное ГТО	СМР	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Оборудование	4 176 200 000	-	-	-	-	-	250 000 000	250 000 000	559 800 000	192 000 000	1 152 600 000	826 000 000	945 800 000	-	-
	Всего	4 176 200 000	-	-	-	-	-	250 000 000	250 000 000	559 800 000	192 000 000	1 152 600 000	826 000 000	945 800 000	-	-
ГКР	СМР	5 563 407 946	-	-	-	-	-	168 974 407	482 784 021	457 878 455	527 117 752	1 584 311 464	2 342 341 847	-	-	-
	Оборудование	-														
	Всего	5 563 407 946	-	-	-	-	-	168 974 407	482 784 021	457 878 455	527 117 752	1 584 311 464	2 342 341 847	-	-	-
Итого	СМР	6 610 582 455	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	717 757 818	482 784 021	457 878 455	527 117 752	1 588 046 330	2 349 836 717	11 204 598	11 204 598	7 469 732
	Оборудование	4 285 787 976	-	-	-	-	-	309 780 984	273 713 496	562 895 498	192 571 000	1 153 487 000	826 777 000	966 562 998	-	-
	Всего	10 896 370 431	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	1 027 538 802	756 497 517	1 020 773 953	719 688 752	2 741 533 330	3 176 613 717	977 767 596	11 204 598	7 469 732

Таблица 7.5 – Погодовая сводная и детальные ведомости основного ГТО

Тип	Наименование	Ед. изм.	Максимально	Года разработки								
				2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Экскаваторы	EX1900	шт.	3	-	-	1	1	2	3	3	2	1
Экскаваторы	ЭКГ 10-70	шт.	2	1	2	2	-	-	-	-	-	-
Экскаваторы	ЭКГ 6-45	шт.	3	-	-	1	1	2	2	3	2	1
Автосамосвалы	CAT777	шт.	13	-	-	1	2	6	9	13	10	4
Бульдозер	Komatsu D275A-5	шт.	3	-	-	1	1	2	2	3	2	1
Буровой станок	СБШ-250МН32 (или аналог)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1
Поливооросительная машина	Камаз КО-806 (или аналог)	шт.	3	-	-	1	1	2	2	3	2	2
Машина ПДМ	CAT 906K (или аналог)	шт.	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Насосные станции	На базе ЦНС 850-240 + электродвигатель	шт.	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4

Таблица 7.6 – Капитальные затраты на ввод и замену основного ГТО

Тип техники	Показатель	Ед. изм.	Всего	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Экскаваторы ЭКГ 10-70	Потребность маш. ч.	Маш. ч	25 386	4 415	12 614	8 357	-	-	-	-	-	-
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	500 000 000	250 000 000	250 000 000	-	-	-	-	-	-	-
Экскаваторы ЭКГ 6-45	Потребность маш. ч.	Маш. ч	49 551	-	-	682	2 726	7 993	10 810	13 240	9 087	5 012
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	3	-	-	1	-	1	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	195 000 000	-	-	65 000 000	-	65 000 000	-	65 000 000	-	-
Экскаваторы EX1900	Потребность маш. ч.	Маш. ч	54 331	-	-	747	2 987	8 758	11 844	14 521	9 972	5 502
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	3	-	-	1	-	1	1	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	750 000 000	-	-	250 000 000	-	250 000 000	250 000 000	-	-	-
Автосамосвалы CAT777	Потребность маш. ч.	Маш. ч	232 868	-	-	2 464	9 855	30 122	45 308	67 520	55 663	21 937
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	13	-	-	1	1	4	3	4	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	2 496 000 000	-	-	192 000 000	192 000 000	768 000 000	576 000 000	768 000 000	-	-
Бульдозеры	Потребность маш. ч.	Маш. ч	46 126	-	-	643	2 572	7 543	10 201	12 268	8 328	4 571
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	3	-	-	1	-	1	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	108 000 000	-	-	36 000 000	-	36 000 000	-	36 000 000	-	-
Буровые станки	Потребность маш. ч.	Маш. ч	1 791	-	-	-	-	-	-	641	700	450
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	Тыс. тенге	60 000 000	-	-	-	-	-	-	60 000 000	-	-
Итого по основному горнотранспортному оборудованию		тенге	4 109 000 000	250 000 000	250 000 000	543 000 000	192 000 000	1 119 000 000	826 000 000	929 000 000	-	-
Поливооросительная машина	Потребность маш. ч.	Маш. ч	33 027	-	-	489	1 603	4 528	6 226	9 053	6 918	4 210
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	3	-	-	1	-	1	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	50 400 000	-	-	16 800 000	-	16 800 000	-	16 800 000	-	-
Машина ПДМ	Потребность маш. ч.	Маш. ч	2 406	-	-	-	-	95	273	501	697	841

	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	16 800 000	-	-	-	-	16 800 000	-	-	-	-
Итого по вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	67 200 000	-	-	16 800 000	-	33 600 000	-	16 800 000	-	-
Итого по основному и вспомогательному оборудованию		Тыс. тенге	4 176 200 000	250 000 000	250 000 000	559 800 000	192 000 000	1 152 600 000	826 000 000	945 800 000	-	-
Мачты освещения	Потребность маш. ч.	Маш. ч	-									
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	16	2	2	1	2	4	4	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	124 416 000	15 552 000	15 552 000	7 776 000	15 552 000	31 104 000	31 104 000	7 776 000	-	-
Насосные станции	Потребность маш. ч.	Маш. ч	6 735	152	221	254	273	406	751	1 181	539	938
	Вводимое в эксплуатацию (заменяемое оборудование)	шт.	4	2	1	-	-	-	-	1	-	-
	Стоимость оборудования	тенге	71 110 000	35 555 000	17 777 500	-	-	-	-	17 777 500	-	-
Итого по вспомогательным механизмам		тенге	121 824 000	15 552 000	15 552 000	7 776 000	15 552 000	31 104 000	31 104 000	7 776 000		-
Всего по горным машинам и механизмам		тенге	4 300 616 000	265 552 000	265 552 000	567 576 000	207 552 000	1 183 704 000	857 104 000	953 576 000		-

Таблица 7.7 – Расчет амортизационных отчислений

Наименование	Ед. изм.	Всего	Года отработки													
			2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
I Группа фиксированных активов: "Здания, сооружения, за исключением нефтяных, газовых скважин и передаточных устройств"																
Здания и сооружения	тенге	879 628 401	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	422 345 967	-	-	-	-	-	-	-	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		82 310 838	155 476 028	219 495 569	274 369 461	320 097 704	654 480 831	566 517 991	478 555 151	390 592 310	302 629 470	223 812 279	154 140 736	93 614 842	42 234 597
Норма амортизации (макс. 10%)	%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Амортизация	тенге	837 393 805	9 145 649	18 291 297	27 436 946	36 582 595	45 728 243	87 962 840	87 962 840	87 962 840	87 962 840	87 962 840	78 817 191	69 671 543	60 525 894	51 380 245
II Группа фиксированных активов "Машины и оборудование, за исключением машин и оборудования нефтегазодобычи, а также компьютеров и оборудования для обработки информации"																
Оборудование	тенге	6 288 000	-	-	-	-	-	2 766 000	571 000	413 000	571 000	887 000	777 000	303 000	-	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	2 074 500	1 811 250	1 286 750	777 500	1 054 000	1 169 000	837 500	345 750	75 750
Норма амортизации (макс. 25%)	%	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Амортизация оборудования	тенге	6 212 250	-	-	-	-	-	691 500	834 250	937 500	1 080 250	610 500	662 000	634 500	491 750	270 000
Основное ГТО	тенге	4 176 200 000	-	-	-	-	-	250 000 000	250 000 000	559 800 000	192 000 000	1 152 600 000	826 000 000	945 800 000	-	-
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	231 604 000	429 044 000	941 685 713	1 084 481 494	2 089 008 007	2 700 341 313	3 344 176 576	3 107 025 958	3 003 299 538
Норма амортизации (макс. 25%)	%	По ресурсу	-	-	-	-	-	8	12	5	5	7	8	9	8	3
Амортизация	тенге	1 172 900 462	-	-	-	-	-	18 396 000	52 560 000	47 158 287	49 204 219	148 073 487	214 666 693	301 964 737	237 150 618	103 726 419
Итого остаточная стоимости на конец года по II группе	тенге		-	-	-	-	-	233 678 500	430 855 250	942 972 463	1 085 258 994	2 090 062 007	2 701 510 313	3 345 014 076	3 107 371 708	3 003 375 288
Итого Амортизация по II группе	тенге	1 179 112 712	-	-	-	-	-	19 087 500	53 394 250	48 095 787	50 284 469	148 683 987	215 328 693	302 599 237	237 642 368	103 996 419
IV Группа фиксированных активов "Фиксированные активы, не включенные в другие группы, в том числе нефтяные, газовые скважины, передаточные устройства, машины и оборудование нефтегазодобычи"																
Передаточные устройства (устройства электропередачи и проводной связи, трубопроводы)	тенге	270 846 084	-	-	-	-	-	183 452 428	23 142 496	2 682 498	-	3 734 866	7 494 870	31 664 596	11 204 598	7 469 732
Остаточная стоимость на конец года	тенге		-	-	-	-	-	155 934 564	148 087 821	119 378 706	87 987 093	59 770 115	34 188 912	37 200 366	37 573 500	35 539 683
Норма амортизации (макс. 15%)	%	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Амортизация	тенге	235 306 401	-	-	-	-	-	27 517 864	30 989 239	31 391 613	31 391 613	31 951 843	33 076 074	28 653 142	10 831 464	9 503 549
Амортизация ГКР	тенге	5 563 407 946	-	-	-	-	-	-	21 121 801	90 090 947	166 404 023	271 827 573	667 905 439	1 448 686 054	1 448 686 054	1 448 686 054

Итого капитальных вложений	тенге	10 896 370 431	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	1 027 538 802	756 497 517	1 020 773 953	719 688 752	2 741 533 330	3 176 613 717	977 767 596	11 204 598	7 469 732
Остаточная стоимость основных фондов на конец года	тенге		82 310 838	155 476 028	219 495 569	274 369 461	320 097 704	1 044 093 895	1 145 461 062	1 540 906 319	1 563 838 397	2 452 461 592	2 959 511 504	3 536 355 178	3 238 560 050	3 081 149 568
Итого амортизации	тенге	7 815 220 863	9 145 649	18 291 297	27 436 946	36 582 595	45 728 243	134 568 204	193 468 130	257 541 188	336 042 945	540 426 244	995 127 398	1 849 609 976	1 757 685 781	1 613 566 268

7.4 Потребность в трудовых ресурсах

Численность работающих определена по нормативам технологического проектирования, исходя из принятой мощности и режима работы предприятия с учетом применяемых технологических процессов, количества рабочих мест, нормативов и норм обслуживания, сменности производства. При определении численности учтена штатная расстановка рабочих по подразделениям.

В соответствии с заданием на проектирование и с требованиями принятой технологии в целях бесперебойной работы участков и служб режим работы предприятия по объектам производства принят следующий:

- 365 дней в году,
- 2 смены в сутки,
- продолжительность смены - 12 часов.

Для вспомогательного производства предусмотрен режим работы, обеспечивающий бесперебойную работу основного производства.

В таблице 7.8 приведен расчет смен и оплаты труда персонала рудника.

Таблица 7.8 – Расчеты персонала рудника

Профессия	Параметр	Ед. изм.	Всего	Года разработки								
				2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		1	2	4	2	4	5	6	4	2
	Всего часов работы	ч		4906	14016	10873	6348	18613	25172	30846	21176	11682
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	4	8	4	8	10	12	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
	Сменная ставка	тг.		11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803
	Смен отработано	шт.	11969	409	1168	906	529	1551	2098	2571	1765	973
	Фонд оплаты труда	тг.	141276416	4825180	13786230	10694337	6243839	18307457	24759424	30340403	20829221	11490326
	Социальный налог	тг.	11522151	393530	1124370	872203	509232	1493110	2019317	2474487	1698779	937122
	Социальные отчисления	тг.	4450207	151993	434266	336872	196681	576685	779922	955723	656120	361945
	Отчисления на ОСМС	тг.	2825528	96504	275725	213887	124877	366149	495188	606808	416584	229807
	Итого налогов	тг.	18797887	642026	1834361	1422962	830790	2435944	3294427	4037018	2771484	1528874
Помощник машинист экскаватора	Явочная сменная численность	чел.		1	2	4	2	4	5	6	4	2
	Всего часов работы	ч		4906	14016	10873	6348	18613	25172	30846	21176	11682
	Смен	шт.		0	0	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	4	8	4	8	10	12	8	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000
	Сменная ставка	тг.		7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213
	Смен отработано	шт.	11969	409	1168	906	529	1551	2098	2571	1765	973
	Фонд оплаты труда	тг.	86335588	2948721	8424918	6535428	3815679	11187890	15130759	18541357	12728968	7021866
	Социальный налог	тг.	7041315	240490	687115	533013	311197	912456	1234027	1512187	1038143	572686

	Социальные отчисления	тг.	2719571	92885	265385	205866	120194	352419	476619	584053	400963	221189
	Отчисления на ОСМС	тг.	1726712	58974	168498	130709	76314	223758	302615	370827	254579	140437
	Итого налогов	тг.	11487597	392349	1120999	869588	507705	1488633	2013261	2467067	1693685	934312
Водитель автосамосв ала	Явочная сменная численность	чел.		0	0	1	2	6	9	13	10	4
	Всего часов работы	ч		0	0	3080	12319	37653	56635	84400	69578	27422
	Смен	шт.		0	0	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	2	4	12	18	26	20	8
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	400000	400000	400000	400000	400000	400000	400000
	Сменная ставка	тг.		0	0	13115	13115	13115	13115	13115	13115	13115
	Смен отработано	шт.	24257	0	0	257	1027	3138	4720	7033	5798	2285
	Фонд оплаты труда	тг.	318126364	0	0	3365796	13463182	41150283	61895796	92240084	76041991	29969232
	Социальный налог	тг.	25945591	0	0	274506	1098024	3356114	5048066	7522871	6201795	2444216
	Социальные отчисления	тг.	10020980	0	0	106023	424090	1296234	1949718	2905563	2395323	944031
	Отчисления на ОСМС	тг.	6362527	0	0	67316	269264	823006	1237916	1844802	1520840	599385
	Итого налогов	тг.	42329099	0	0	447844	1791377	5475354	8235700	12273235	10117957	3987631
Машинист бульдозера	Явочная сменная численность	чел.		0	0	1	1	2	2	3	2	1
	Всего часов работы	ч		0	0	804	3216	9428	12751	15335	10410	5714
	Смен	шт.		0	0	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	2	2	4	4	6	4	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	300000	300000	300000	300000	300000	300000	300000
	Сменная ставка	тг.		0	0	9836	9836	9836	9836	9836	9836	9836
	Смен отработано	шт.	4805	0	0	67	268	786	1063	1278	867	476
	Фонд оплаты труда	тг.	47260126	0	0	658931	2635724	7728162	10451744	12569450	8532632	4683483
	Социальный налог	тг.	3854418	0	0	53741	214963	630290	852418	1025133	695900	381973

	Социальные отчисления	тг.	1488694	0	0	20756	83025	243437	329230	395938	268778	147530
	Отчисления на ОСМС	тг.	945203	0	0	13179	52714	154563	209035	251389	170653	93670
	Итого налогов	тг.	6288314	0	0	87676	350703	1028290	1390683	1672460	1135331	623173
Машинист буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	0	0	0	855	934	599
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000	360000
	Сменная ставка	тг.		11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803	11803
	Смен отработано	шт.	199	0	0	0	0	0	0	71	78	50
	Фонд оплаты труда	тг.	2349020	0	0	0	0	0	0	841166	918303	589551
	Социальный налог	тг.	191580	0	0	0	0	0	0	68603	74895	48082
	Социальные отчисления	тг.	73994	0	0	0	0	0	0	26497	28927	18571
	Отчисления на ОСМС	тг.	46980	0	0	0	0	0	0	16823	18366	11791
	Итого налогов	тг.	312555	0	0	0	0	0	0	111923	122187	78444
Помощник машиниста буровой установки	Явочная сменная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	1	1	1
	Всего часов работы	ч		0	0	0	0	0	0	855	934	599
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000	220000
	Сменная ставка	тг.		7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213	7213
	Смен отработано	шт.	199	0	0	0	0	0	0	71	78	50
	Фонд оплаты труда	тг.	1435512	0	0	0	0	0	0	514046	561185	360281
	Социальный налог	тг.	117077	0	0	0	0	0	0	41924	45769	29384

	Социальные отчисления	тг.	45219	0	0	0	0	0	0	16192	17677	11349
	Отчисления на ОСМС	тг.	28710	0	0	0	0	0	0	10281	11224	7206
	Итого налогов	тг.	191006	0	0	0	0	0	0	68398	74670	47938
Машинист ПДМ	Явочная сменная численность	чел.		-	-	-	-	1	1	1	1	1
	Всего часов работы	ч		-	-	-	-	126,93	363,41	667,40	928,71	1 121,09
	Смен	шт.		0	0	0	0	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		-	-	-	-	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	0	0	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	0	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	267	0	0	0	0	11	30	56	77	93
	Фонд оплаты труда	тг.	1697109	0	0	0	0	67159	192282	353122	491379	593168
	Социальный налог	тг.	138412	0	0	0	0	5477	15682	28800	40076	48377
	Социальные отчисления	тг.	53459	0	0	0	0	2116	6057	11123	15478	18685
	Отчисления на ОСМС	тг.	33942	0	0	0	0	1343	3846	7062	9828	11863
	Итого налогов	тг.	225813	0	0	0	0	8936	25584	46986	65382	78925
Водитель поливомоеч ной машины	Явочная сменная численность	чел.		0	0	1	1	2	2	3	2	2
	Всего часов работы	ч		0	0	611	2004	5660	7782	11317	8648	5263
	Смен	шт.		0	0	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		0	0	2	2	4	4	6	4	4
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		0	0	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		0	0	6349	6349	6349	6349	6349	6349	6349
	Смен отработано	шт.	3440	0	0	51	167	472	648	943	721	439
	Фонд оплаты труда	тг.	21843323	0	0	323296	1060103	2994555	4117411	5987704	4575695	2784558
	Социальный налог	тг.	1781487	0	0	26367	86459	244228	335806	488342	373182	227102

	Социальные отчисления	тг.	688065	0	0	10184	33393	94328	129698	188613	144134	87714
	Отчисления на ОСМС	тг.	436866	0	0	6466	21202	59891	82348	119754	91514	55691
	Итого налогов	тг.	2906418	0	0	43017	141055	398448	547852	796709	608831	370506
Вспомогательный персонал	Явочная сменная численность	чел.		10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Всего часов работы	ч		8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен	шт.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000
	Сменная ставка	тг.		5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410	5410
	Смен отработано	шт.	6570	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Фонд оплаты труда	тг.	35542623	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180	3949180
	Социальный налог	тг.	2898767	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085	322085
	Социальные отчисления	тг.	1119593	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399	124399
	Отчисления на ОСМС	тг.	710852	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984	78984
	Итого налогов	тг.	4729213	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468	525468
Итого по горному персоналу	Явочная сменная численность	чел.		11	12	17	16	25	29	38	31	22
	Списочная численность	чел.		22	24	34	32	49	57	75	61	43
	Фонд оплаты труда	тг.	569 530 496	8774361	17735410	18991540	27352029	74196797	105365837	146795155	115899588	54419780
	Социальный налог	тг.	46 449 483	715615	1446456	1548902	2230763	6051305	8593374	11972246	9452481	4438341
	Социальные отчисления	тг.	17 940 211	276392	558665	598233	861589	2337199	3319024	4624047	3650837	1714223
	Отчисления на ОСМС	тг.	11 390 610	175487	354708	379831	547041	1483936	2107317	2935903	2317992	1088396
	Итого налогов	тг.	75 780 304	1167494	2359829	2526967	3639393	9872440	14019715	19532196	15421309	7240960
Директор карьера	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1

	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Смен отработано	шт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	86400000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000	9600000
	Социальный налог	тг.	7046568	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952	782952
	Социальные отчисления	тг.	2721600	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400	302400
	Отчисления на ОСМС	тг.	1728000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000	192000
	Итого налогов	тг.	11496168	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352	1277352
Главный инженер/за меститель директора	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380	4380
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000	500000
	Сменная ставка	тг.		0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Смен отработано	шт.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Дней отработано в год	сут.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Фонд оплаты труда	тг.	54000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000	6000000
	Социальный налог	тг.	4404105	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345	489345
	Социальные отчисления	тг.	1701000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000	189000
	Отчисления на ОСМС	тг.	1080000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000	120000
	Итого налогов	тг.	7185105	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345	798345

Горный мастер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760	8760
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000	270000
	Сменная ставка	тг.		8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852	8852
	Смен отработано	шт.	6570	730	730	730	730	730	730	730	730	730
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	58160656	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295	6462295
	Социальный налог	тг.	4743438	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049	527049
	Социальные отчисления	тг.	1832061	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562	203562
	Отчисления на ОСМС	тг.	1163213	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246	129246
	Итого налогов	тг.	7738711	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857	859857
Маркшейдер	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Списочная численность	чел.		2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000	200000
	Сменная ставка	тг.		6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557	6557
	Смен отработано	шт.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	21540984	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443	2393443
	Социальный налог	тг.	1756829	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203	195203
	Социальные отчисления	тг.	678541	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393	75393
	Отчисления на ОСМС	тг.	430820	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869	47869

	Итого налогов	тг.	2866189	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465	318465
Геолог	Явочная сменная численность			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Всего часов работы			2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920	2920
	Смен			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Списочная численность	чел.		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Штатная месячная тарифная ставка	тг.		450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000	450000
	Сменная ставка	тг.		14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754	14754
	Смен отработано	шт.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Дней отработано в год	сут.	3285	365	365	365	365	365	365	365	365	365
	Фонд оплаты труда	тг.	48467213	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246	5385246
	Социальный налог	тг.	3952865	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207	439207
	Социальные отчисления	тг.	1526717	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635	169635
	Отчисления на ОСМС	тг.	969344	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705	107705
	Итого налогов	тг.	6448926	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547	716547
Итого по ИТР	Явочная сменная численность			4	4	5	5	5	5	5	5	5
	Списочная численность			7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Фонд оплаты труда	тг.	268 568 852	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984	29840984
	Социальный налог	тг.	17 036 304	6	6	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756	2433756
	Социальные отчисления	тг.	10 119 937	1770000	1770000	939991	939991	939991	939991	939991	939991	939991
	Отчисления на ОСМС	тг.	4 208 557	15410	15410	596820	596820	596820	596820	596820	596820	596820
	Итого налогов	тг.	27 796 157	1095	1095	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567	3970567
Итого по персоналу	Явочная сменная численность			15	16	22	21	30	34	43	36	27
	Списочная численность			29	31	41	39	56	64	82	68	50

Фонд оплаты труда	тг.	838 099 348	38615344	47576393	48832523	57193013	104037781	135206820	176636139	145740571	84260764
Социальный налог	тг.	63 485 788	715621	1446462	3982659	4664519	8485061	11027130	14406002	11886237	6872097
Социальные отчисления	тг.	28 060 147	2046392	2328665	1538224	1801580	3277190	4259015	5564038	4590828	2654214
Отчисления на ОСМС	тг.	15 599 167	190897	370118	976650	1143860	2080756	2704136	3532723	2914811	1685215
Итого налогов	тг.	103 576 461	1168589	2360924	6497533	7609959	13843007	17990281	23502763	19391876	11211527

7.5 Налог на добычу полезного ископаемого

Налог на добычу полезного ископаемого (НДПИ) является основным по сумме отчислений налогом для горнодобывающих предприятий (таблица 7.9).

Таблица 7.9 – Исчисление налога на добычу полезного ископаемого

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Года отработки карьера								
			2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Бокситовая руда (эксплуатационная добыча)	тонн	1 279 000	-	-	-	-	-	-	458 000	500 000	321 000
Бокситовая руда (погашено геологических запасов)	тонн	1 279 000	-	-	-	-	-	-	458 000	500 000	321 000
Содержание Al ₂ O ₃ в руде (среднее)	%	38,83	-	-	-	-	-	-	38,83	38,83	38,83
Всего Al ₂ O ₃ в руде	тонн	496 636	-	-	-	-	-	-	177 841	194 150	124 644
Всего Al	тонн	227 418	-	-	-	-	-	-	81 436	88 904	57 077
Извлечено Al на фабрике	тонн	203 834	-	-	-	-	-	-	72 992	79 685	51 158
Стоимость Алюминия (за 2024 год)	тенге/тонна		-	-	-	-	-	-	1 253 520	1 253 520	1 253 520
Итого НДС по ставке 0,38%	тенге	970 939 613	-	-	-	-	-	-	347 685 960	379 569 825	243 683 828

7.6 Финансово-экономическая модель месторождения

Финансово-экономическая оценка эффективности производственной деятельности разреза выполнена с помощью построения финансово-экономических моделей.

Финансово-экономические модели позволяют оценить эффективность капитальных вложений с помощью следующих основных показателей:

- чистый поток денежных средств (доход);
- внутренняя норма доходности – ВНД (внутренняя норма прибыльности – ВНП);
- срок окупаемости инвестиций.

Основным показателем эффективности работы предприятия, обеспечивающим требуемую норму доходности, является положительно сальдо накопленных реальных денег в пределах рассматриваемого расчетного периода (денежный поток – Cash Flow).

Продолжительность периодов (шаг расчета) определяется величиной расчетного периода и в данном конкретном расчете принимается равным одному году.

Обобщающими экономическими показателями модели, позволяющими определить наиболее эффективный вариант инвестиций, являются чистая прибыль, суммарный денежный поток, внутренняя норма прибыли и срок окупаемости.

Ниже приведена краткая характеристика показателей моделей и методика их расчета.

Производственная прибыль исчисляется как разница между стоимостью товарной продукции, производственными расходами, налогами и отчислениями.

Чистая прибыль равна производственной прибыли за вычетом корпоративного подоходного налога на прибыль.

Дисконтированный денежный поток – это величина будущих ожидаемых денежных поступлений и расходов, приведенных к определенному периоду времени.

Дисконтирование – это приведение денежных величин к современному моменту.

Анализ дисконтированного денежного потока осуществляется с помощью методов оценки чистой современной стоимости и внутренней нормы прибыли.

Метод чистой современной стоимости предполагает определение современного значения будущих денежных потоков с произвольно выбранным учетным процентом дисконтирования.

Чистая приведенная стоимость (ЧСС или NPV) - метод расчета инвестиций, при котором чистая современная стоимость всех будущих притоков и оттоков денежных средств рассчитывается при заданной процентной ставке дисконтирования (требуемой норме возврата на капитал). Если чистая современная стоимость имеет положительное значение, то капиталовложения считаются приемлемыми.

Дисконтированный денежный поток определяется как произведение чистого денежного потока на коэффициент дисконтирования.

Суммарный денежный поток равен дисконтированному денежному потоку, рассчитанному нарастающим итогом за исследуемый период работы.

Метод внутренней нормы прибыли (IRR) определяет учетный процент дисконтирования, при котором современное значение будущих денежных потоков равно стоимости капиталовложений.

Внутренняя норма прибыли (ВНП) или IRR – это внутренняя норма окупаемости инвестиций (эффективность капитальных вложений).

Внутренняя норма прибыли исчисляется по формуле:

$$\text{ВНП} = r_1 + \frac{\text{ЧПС}(r_1)}{\text{ЧПС}(r_1) - \text{ЧПС}(r_2)} \times (r_2 + r_1)$$

где: ЧПС - чистая приведенная стоимость - расчетный показатель стоимости возврата вложенных инвестиций, рассчитанный исходя из денежных потоков наличности с корректировкой на изменение стоимости денег во времени и ставку дисконтирования;

r_1 – ставка дисконтирования (процентная ставка), при которой ЧПС равна наименьшему положительному $\{\text{ЧПС}(r_1)\}$ значению;

r_2 - ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему отрицательному $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$ значению.

Чистая приведенная стоимость (ЧПС) определяется по следующей формуле:

$$\text{ЧПС}@r = r_1 + \frac{\text{ДПО}_1}{(1+r)^1} + \frac{\text{ДПО}_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\text{ДПО}_n}{(1+r)^n}$$

где: ДПО - откорректированный поток денежной наличности;

@ r – ставка дисконтирования, при которой ЧПС равна наименьшему положительному ($\text{ЧПС}(r_1)$) и отрицательному $\{\text{ЧПС}(r_2)\}$ значениям;

r - ставка дисконтирования (процентная ставка);

1, 2, ..., n – период времени (год).

Норма дисконта определялась в соответствии с реальной структурой предприятия и условиями предоставления денежных средств.

На основании вышеизложенных расчетов выполнена финансово-экономическая оценка эксплуатации месторождения Таунсорское на период до конца отработки.

Финансово-экономическая модель приведена в таблице 7.10.

Таблица 7.10 – Финансово-экономическая модель

Наименование показателей	Ед. изм.	Всего	Годы реализации проекта														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
			2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Бокситовая руда	тонн	1 279 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	458 000	500 000	321 000
Содержание Al2O3 в руде (среднее)	%	38,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,83	38,83	38,83
Al2O3	тонн	496 636	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	177 841	194 150	124 644
Вскрыша	м³	51 077 000	-	-	-	-	-	-	1 400 000	4 000 000	3 250 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 443 000	7 767 000	4 263 000
Горная масса	м³	51 671 884	-	-	-	-	-	-	1 400 000	4 000 000	3 250 000	2 400 000	7 037 000	9 517 000	11 656 023	7 999 558	4 412 302
Коэффициент вскрыши	м³/т	39,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	16	13
Затраты	тенге	18 243 979 801	56 296 240	44 631 246	36 074 712	45 621 806	55 556 744	68 376 096	188 093 827	308 474 158	366 425 161	433 239 912	762 116 892	1 304 678 132	5 986 898 881	5 273 254 458	3 314 241 538
Затраты на добычу	тенге	15 212 049 446	40 006 437	27 081 456	18 291 297	27 436 946	36 582 595	45 728 243	134 568 204	193 468 130	257 541 188	336 042 945	540 426 244	995 127 398	5 241 314 779	4 507 240 226	2 811 193 360
в т.ч. Эксплуатационные расходы	тенге	7 338 886 339	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 391 704 803	2 749 554 445	1 197 627 091
в т.ч. Амортизация	тенге	7 815 220 863	-	9 145 649	18 291 297	27 436 946	36 582 595	45 728 243	134 568 204	193 468 130	257 541 188	336 042 945	540 426 244	995 127 398	1 849 609 976	1 757 685 781	1 613 566 268
в т.ч. Гидрогеологические изыскания	тенге		40 006 437	17 935 807	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Капитальные затраты	тенге	10 896 370 431	-	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	1 027 538 802	756 497 517	1 020 773 953	719 688 752	2 741 533 330	3 176 613 717	977 767 596	11 204 598	7 469 732
в т.ч. Основное и вспомогательное ГТО	тенге	4 176 200 000	-	-	-	-	-	-	250 000 000	250 000 000	559 800 000	192 000 000	1 152 600 000	826 000 000	945 800 000	-	-
в т.ч. Здания, сооружения, вспомогательное оборудование	тенге	1 156 762 486	-	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	608 564 395	23 713 496	3 095 498	571 000	4 621 866	8 271 870	31 967 596	11 204 598	7 469 732
в т.ч. ГКР	тенге	5 563 407 946	-	-	-	-	-	-	168 974 407	482 784 021	457 878 455	527 117 752	1 584 311 464	2 342 341 847	-	-	-
Фонд заработной платы, всего	тенге	838 099 348	-	-	-	-	-	-	38 615 344	47 576 393	48 832 523	57 193 013	104 037 781	135 206 820	176 636 139	145 740 571	84 260 764
Реализация основных фондов (по остаточной ст-ти)	тенге	3 081 149 568															3 081 149 568
Товарной продукции	тонн	227 418	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81 436	88 904	57 077
Совокупный доход, всего	тенге	32 264 853 758	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 679 131 997	10 729 885 939	9 855 835 822
Налоги и отчисления, всего	тенге	6 426 799 611	16 289 803	17 468 130	17 783 414	18 184 860	18 974 149	22 647 852	53 525 623	115 006 028	108 883 973	97 196 967	221 690 648	309 550 734	1 816 876 666	1 808 827 014	1 783 893 750
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	тенге	970 939 613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	347 685 960	379 569 825	243 683 828
Корпоративный подоходный налог (КПН)	тенге	3 394 950 917	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 071 292 564	1 042 812 782	1 280 845 572
Платежи за участок недр	тенге	224 913 463	10 376 278	10 946 287	11 492 546	12 067 833	12 672 149	13 305 756	13 971 044	14 669 596	15 403 076	16 173 230	16 981 891	17 830 986	18 722 535	19 658 662	20 641 595
Социальный налог, соц.страхование, обязательное медицинское страхование (11%)	тенге	103 576 461	-	-	-	-	-	-	1 168 589	2 360 924	6 497 533	7 609 959	13 843 007	17 990 281	23 502 763	19 391 876	11 211 527
Расходы на НИОКР	тенге	124 008 561		400 064	270 815	182 913	274 369	365 826	457 282	1 345 682	1 934 681	2 575 412	3 360 429	5 404 262	9 951 274	52 413 148	45 072 402
Обучение, повышение квалификации, переподготовка граждан РК	тенге	124 008 561		400 064	270 815	182 913	274 369	365 826	457 282	1 345 682	1 934 681	2 575 412	3 360 429	5 404 262	9 951 274	52 413 148	45 072 402
Обеспечение исполнения обязательств по ликвидации	тенге	71 375 547	5 710 044	5 710 044	5 710 044	5 710 044	5 710 044	8 565 066	8 565 066	8 565 066	8 565 066	8 565 066					
Затраты на охрану окружающей среды, всего	тенге	1 413 108 149	203 481	93 330	39 195	41 157	43 218	45 379	28 906 359	86 719 078	74 548 935	59 697 889	184 144 891	262 920 942	335 770 297	242 567 574	137 366 425

Плата за размещение вскрышных пород в отвалах	тенге	1 346 692 979	-	-	-	-	-	-	28 906 359	86 719 078	73 982 213	57 364 670	176 607 893	250 790 988	316 621 975	225 654 376	130 045 427
Плата за выбросы в атмосферный воздух	тенге	66 415 171	203 481	93 330	39 195	41 157	43 218	45 379	-	-	566 722	2 333 219	7 536 998	12 129 955	19 148 322	16 913 198	7 320 997
Валовая прибыль	тенге	17 059 467 803	- 40 006 437	- 27 081 456	- 18 291 297	- 27 436 946	- 36 582 595	- 45 728 243	- 134 568 204	- 193 468 130	- 257 541 188	- 336 042 945	- 540 426 244	- 995 127 398	6 437 817 218	6 222 645 713	7 044 642 463
EBIT (Налогооблагаемый доход)	тенге	12 614 429 299	- 56 499 721	- 44 724 576	- 36 113 907	- 45 662 963	- 55 599 962	- 68 421 475	- 217 000 187	- 395 193 235	- 440 974 096	- 492 937 801	- 946 261 783	- 1 567 599 074	5 358 848 964	5 216 668 869	6 405 900 245
EBITDA	тенге	20 429 650 163	- 56 499 721	- 35 578 927	- 17 822 609	- 18 226 017	- 19 017 367	- 22 693 231	- 82 431 982	- 201 725 106	- 183 432 908	- 156 894 856	- 405 835 539	- 572 471 676	7 208 458 940	6 974 354 650	8 019 466 514
Чистая прибыль (убыток)	тенге	9 218 145 684	- 56 499 721	- 44 724 576	- 36 113 907	- 45 662 963	- 55 599 962	- 68 421 475	- 217 000 187	- 395 193 235	- 440 974 096	- 492 937 801	- 946 261 783	- 1 567 599 074	4 287 079 171	4 173 335 095	5 124 720 196
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 10%	тенге	1 843 883 201	- 51 363 383	- 36 962 459	- 27 132 912	- 31 188 418	- 34 523 202	- 38 622 139	- 111 355 407	- 184 360 561	- 187 016 064	- 190 048 861	- 331 658 982	- 499 485 375	1 241 814 129	1 098 969 565	1 226 817 270
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 15%	тенге	772 001 737	- 49 130 192	- 33 818 205	- 23 745 480	- 26 107 947	- 27 643 008	- 29 580 492	- 81 578 408	- 129 189 370	- 125 352 360	- 121 846 685	- 203 392 557	- 292 995 475	696 770 218	589 811 848	629 799 850
Дисконтированная чистая прибыль (убыток) при ставке 20%	тенге	271 317 225	- 47 083 101	- 31 058 733	- 20 899 251	- 22 021 105	- 22 344 378	- 22 914 213	- 60 560 770	- 91 909 316	- 85 463 734	- 79 612 207	- 127 355 467	- 175 816 668	400 687 049	325 046 739	332 622 381
Капиталовложения, всего	тенге	10 896 370 431	-	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	1 027 538 802	756 497 517	1 020 773 953	719 688 752	2 741 533 330	3 176 613 717	977 767 596	11 204 598	7 469 732
Амортизация, всего	тенге	7 815 220 863	-	9 145 649	18 291 297	27 436 946	36 582 595	45 728 243	134 568 204	193 468 130	257 541 188	336 042 945	540 426 244	995 127 398	1 849 609 976	1 757 685 781	1 613 566 268
Инвестиции	тенге	10 896 370 431	-	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	91 456 487	1 027 538 802	756 497 517	1 020 773 953	719 688 752	2 741 533 330	3 176 613 717	977 767 596	11 204 598	7 469 732
Денежный поток нарастающим итогом	тенге		- 56 499 721	- 183 535 135	- 292 814 231	- 402 496 735	- 512 970 589	- 627 120 308	- 1 737 091 092	- 2 695 313 715	- 3 899 520 576	- 4 776 104 184	- 7 923 473 053	- 11 672 558 446	- 6 513 636 895	- 593 820 617	6 136 996 115
Денежный поток	тенге	6 136 996 115	- 56 499 721	- 127 035 414	- 109 279 096	- 109 682 504	- 110 473 854	- 114 149 718	- 1 109 970 784	- 958 222 623	- 1 204 206 861	- 876 583 608	- 3 147 368 869	- 3 749 085 393	5 158 921 551	5 919 816 278	6 730 816 733
Коэффициент дисконтирования при ставке 10%	д.е.		0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47	0,42	0,39	0,35	0,32	0,29	0,26	0,24
Дисконтированный денежный поток при ставке 10%	тенге	55 155 034	- 51 363 383	- 104 987 945	- 82 103 002	- 74 914 626	- 68 595 572	- 64 434 540	- 569 590 519	- 447 017 925	- 510 701 262	- 337 960 928	- 1 103 133 588	- 1 194 574 144	1 494 355 811	1 558 872 646	1 611 304 012
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	55 155 034	- 51 363 383	- 156 351 328	- 238 454 330	- 313 368 957	- 381 964 528	- 446 399 068	- 1 015 989 587	- 1 463 007 513	- 1 973 708 775	- 2 311 669 703	- 3 414 803 290	- 4 609 377 435	- 3 115 021 624	- 1 556 148 978	55 155 034
Коэффициент дисконтирования при ставке 15%	д.е.		0,87	0,76	0,66	0,57	0,50	0,43	0,38	0,33	0,28	0,25	0,21	0,19	0,16	0,14	0,12
Дисконтированный денежный поток при ставке 15%	тенге	- 548 486 590	- 49 130 192	- 96 057 024	- 71 852 780	- 62 711 328	- 54 925 030	- 49 350 073	- 417 279 131	- 313 244 675	- 342 310 747	- 216 678 062	- 676 505 608	- 700 730 867	838 468 978	836 639 690	827 180 257
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 548 486 590	- 49 130 192	- 145 187 216	- 217 039 996	- 279 751 323	- 334 676 353	- 384 026 427	- 801 305 558	- 1 114 550 233	- 1 456 860 980	- 1 673 539 041	- 2 350 044 649	- 3 050 775 516	- 2 212 306 537	- 1 375 666 847	- 548 486 590
Коэффициент дисконтирования при ставке 20%	д.е.		0,83	0,69	0,58	0,48	0,40	0,33	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13	0,11	0,09	0,08	0,06
Дисконтированный денежный поток при ставке 20%	тенге	- 705 612 591	- 47 083 101	- 88 219 037	- 63 240 218	- 52 894 726	- 44 396 964	- 38 228 510	- 309 772 475	- 222 851 957	- 233 383 357	- 141 573 147	- 423 598 036	- 420 484 876	482 172 820	461 074 160	436 866 834
Чистая текущая приведенная стоимость (NPV) нарастающим итогом	тенге	- 705 612 591	- 47 083 101	- 135 302 138	- 198 542 356	- 251 437 082	- 295 834 046	- 334 062 556	- 643 835 031	- 866 686 988	- 1 100 070 345	- 1 241 643 491	- 1 665 241 528	- 2 085 726 404	- 1 603 553 585	- 1 142 479 424	- 705 612 591
Коэффициент прибыли на задействованный капитал (ROCE)		1,16															
Простой срок окупаемости (PB)	год	15															

7.7 Чувствительность проекта

Для оценки чувствительности уровня рентабельности проекта к изменениям основных экономических показателей был произведен повариантный расчет финансово-экономических моделей по цене, себестоимости, капитальных вложений и стоимости обогащения.

Анализ чувствительности показал, что проект является устойчивым к изменениям исходных параметров в пределах 10 процентной зоны анализа.

Наибольшая чувствительность наблюдается к изменению Стоимости обогащения и к изменению стоимости товарного продукта.

Проведенная оценка показала, что проект является экономически целесообразным и, в определенной степени, устойчивым к отклонениям в прогнозируемых уровнях отпускной цены на продукт, операционных и капитальных затрат.

Результаты повариантных расчетов в сводном виде приведены в таблице 7.11.

Таблица 7.11 – Анализ чувствительности

		NPV, млн. тенге	MIRR, %	IRR	ROCE
1. Изменение выручки от товарной продукции					
-30	-	1 824,56	8,48%	-1,83%	0,354000
-20	-	1 197,99	9,40%	2,84%	0,621891
-10	-	571,42	10,17%	6,83%	0,889782
0		55,16	10,83%	10,29%	1,157673
10		681,73	11,42%	13,31%	1,425563
20		1 308,30	11,94%	16,00%	1,693454
30		1 934,87	12,41%	18,40%	1,961345
2. Изменение Эксплуатационных расходов на добычу					
-30	-	236,33	10,53%	8,74%	1,034411
-20	-	139,17	10,64%	9,26%	1,075498
-10	-	42,01	10,74%	9,78%	1,116585
0		55,16	10,83%	10,29%	1,157673
10		152,32	10,93%	10,78%	1,19876
20		249,48	11,02%	11,27%	1,239847
30		346,64	11,11%	11,74%	1,280935

3. Изменение капитальных затрат					
-30	-	181,78	10,58%	8,86%	1,203182
-20	-	102,80	10,67%	9,40%	1,186366
-10	-	23,82	10,76%	9,87%	1,171281
0		55,16	10,83%	10,29%	1,157673
10		134,13	10,90%	10,66%	1,145334
20		213,11	10,96%	10,99%	1,134095
30		292,09	11,02%	11,29%	1,123816

8 ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Проектные решения по отработке участка 18 (рудное тело 8) месторождения Таунсорское приняты в соответствии с требованиями нормативных документов по промышленной безопасности для предприятий горнорудной промышленности:

- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы;
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы;
- Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан;
- Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок и др.

8.1 Обязанности владельцев опасных производственных объектов

- 1) соблюдать требования промышленной безопасности;
- 2) применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- 3) организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- 4) обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, материалов, применяемых на опасных производственных объектах, в установленные требованиями промышленной безопасности сроки или по предписанию государственного инспектора;
- 5) проводить экспертизу технических устройств, материалов, отслуживших нормативный срок эксплуатации, для определения возможного

срока дальнейшей эксплуатации;

6) допускать к работе на опасных производственных объектах должностных лиц и работников, соответствующих установленным требованиям;

7) предотвращать проникновение на опасные производственные объекты посторонних лиц;

8) представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля;

9) проводить анализ причин возникновения аварий, инцидентов, осуществлять мероприятия, направленные на предупреждение и ликвидацию вредного воздействия опасных производственных факторов и их последствий;

10) незамедлительно информировать территориальное подразделение уполномоченного органа, органы местного государственного управления, население и работников о возникновении опасных производственных факторов;

11) вести учет аварий, инцидентов;

12) выполнять предписания по устранению нарушений требований промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;

13) предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта;

14) предоставлять в территориальные подразделения уполномоченного органа информацию о вредном воздействии опасных производственных факторов, травматизме и профессиональной заболеваемости;

15) страховать гражданско-правовую ответственность владельцев опасных производственных объектов, подлежащих декларированию, деятельность которых связана с опасностью причинения вреда третьим лицам;

16) предоставлять государственным органам, гражданам достоверную информацию о состоянии промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

17) обеспечивать государственного инспектора защитными средствами, приборами безопасности и оказывать иное содействие при выполнении им своих обязанностей на опасном производственном объекте;

18) обеспечивать своевременное обновление технических устройств, материалов, отработавших свой нормативный срок;

19) декларировать опасные производственные объекты, определенные настоящим Законом;

20) обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасное выполнение работ;

21) обеспечивать подготовку, переподготовку, повышение квалификации и аттестацию работников в области промышленной безопасности;

22) обеспечивать проведение экспертизы декларации промышленной безопасности;

23) заключать с профессиональными аварийно-спасательными службами и формированиями договоры на обслуживание или создавать собственные профессиональные аварийно-спасательные службы и формирования;

24) за трое суток извещать территориальное подразделение уполномоченного органа о намечающихся перевозках опасных веществ;

25) осуществлять постановку на учет, снятие с учета в территориальных подразделениях уполномоченного органа опасных производственных объектов;

26) согласовывать с главным государственным инспектором области, города республиканского значения, столицы проекты строительства, реконструкции, модернизации, ликвидации опасных производственных объектов, а также локальные проекты;

27) при вводе в эксплуатацию опасных производственных объектов проводить приемочные испытания с участием государственного инспектора.

28) Проводить учебные тревоги и противоаварийные тренировки по плану, утвержденному руководителем организации совместно с представителями территориального подразделения уполномоченного органа в области промышленной безопасности

8.2 Профессиональная подготовка, переподготовка, повышение квалификации работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности

1. Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников опасных производственных объектов по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты.

Обеспечение подготовки, переподготовки специалистов, работников аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, по вопросам промышленной безопасности возлагается на руководителей этих организаций.

Подготовка, переподготовка осуществляются путем проведения обучения и последующей проверки знаний (экзаменов).

2. Обучение и проверка знаний (экзамены) специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, производятся в учебном центре опасного производственного объекта или учебной организации при наличии у них аттестата, предоставляющего право на подготовку, переподготовку специалистов, работников в области промышленной безопасности.

3. Организации, аттестованные на право подготовки, переподготовки специалистов, работников в области промышленной безопасности, для

проведения обучения разрабатывают учебный план и программы обучения работников требованиям промышленной безопасности, которые утверждаются их руководителем.

4. Подготовка подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, поступающее на работу на опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах:

1) должностные лица, ответственные за безопасное производство работ на опасных производственных объектах, а также работники, выполняющие работы на них, – ежегодно с предварительным обучением по десятичасовой программе;

2) технические руководители, специалисты и инженерно-технические работники – один раз в три года с предварительным обучением по сорокачасовой программе.

5. Переподготовке подлежат технические руководители, специалисты и работники, участвующие в технологическом процессе опасного производственного объекта, эксплуатирующие, выполняющие техническое обслуживание, техническое освидетельствование, монтаж и ремонт опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, с предварительным обучением по десятичасовой программе в следующих случаях:

1) при введении в действие нормативных правовых актов Республики Казахстан в сфере гражданской защиты, устанавливающих требования промышленной безопасности, или при внесении изменений и (или) дополнений в нормативные правовые акты Республики Казахстан в сфере

гражданской защиты, устанавливающие требования промышленной безопасности;

2) при назначении на должность или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют от руководителя или специалиста дополнительных знаний по безопасности;

3) при нарушении требований промышленной безопасности;

4) при вводе в эксплуатацию нового оборудования или внедрении новых технологических процессов;

5) по требованию уполномоченного органа в области промышленной безопасности или его территориальных подразделений при установлении ими недостаточных знаний требований промышленной безопасности.

6. Организация и проведение проверок знаний (экзаменов) у специалистов, работников опасных производственных объектов, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, обеспечиваются их руководителями в соответствии с утвержденными графиками. Лица, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

7. Для проведения проверки знаний специалистов, работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, а также аттестованных, проектных организаций и иных организаций, привлекаемых для работы на опасных производственных объектах, приказом (распоряжением) руководителя организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации создаются постоянно действующие экзаменационные комиссии, которые возглавляются руководителем или заместителем руководителя учебного центра организации, эксплуатирующей опасные производственные объекты, или учебной организации.

8. Руководители юридических лиц, декларирующих промышленную безопасность, а также члены постоянно действующих экзаменационных комиссий указанных юридических лиц сдают экзамены один раз в три года в

порядке, установленном уполномоченным органом в области промышленной безопасности.

9. Не допускается проверка знаний экзаменационной комиссией в составе менее трех человек.

10. Экзаменационные билеты и (или) электронные программы тестирования разрабатываются учебными организациями и утверждаются их руководителями.

11. Результаты проверки знаний оформляются протоколами. Протоколы проверки знаний сохраняются до очередной проверки знаний.

12. Лицам, сдавшим экзамены, выдаются удостоверения единого образца, установленного уполномоченным органом в области промышленной безопасности, подписанные председателем экзаменационной комиссии.

13. Удостоверение действительно на территории Республики Казахстан на период указанных в нем сроков.

14. Лица, не сдавшие экзамены, проходят повторную проверку знаний в срок не позднее одного месяца.

15. Лица, не сдавшие экзамен, к работе не допускаются.

16. Лица, имеющие просроченные удостоверения, должны сдать экзамен в течение одного месяца после допуска к работе.

17. Расходы по организации обучения, в том числе по оплате труда членов экзаменационной комиссии, возлагаются на организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты, аттестованные, проектные организации и иные организации, привлекаемые для работы на опасных производственных объектах.

8.3 Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ

На опасном производственном объекте разрабатывается и утверждаются техническим руководителем организации: положение о производственном

контроле, технологические регламенты и план ликвидации аварий, в соответствии с Требованиями к разработке плана ликвидации аварий. В плане ликвидации аварий (ПЛА) предусматриваются мероприятия по спасению людей, действия руководителей и работников, аварийных спасательных служб и формирований.

ПЛА составляется под руководством технического руководителя производственного объекта, согласовывается с руководителем аварийной спасательной службы, обслуживающей данный опасный производственный объект, и утверждается руководителем организации.

ПЛА включает в себя оперативную часть, распределение обязанностей между персоналом, участвующим в ликвидации аварий, и порядок его действия, а также список должностных лиц и учреждений, которые немедленно извещаются об авариях.

В ПЛА предусматриваются:

- 1) мероприятия по спасению людей;
- 2) пути вывода людей, застигнутых авариями в шахте, из зоны опасного воздействия;
- 3) мероприятия по ликвидации аварий и предупреждению их развития;
- 4) действия специалистов и рабочих при возникновении аварий;
- 5) действия подразделения аварийной спасательной службы и персонала шахты в начальной стадии возникновения аварий.

Все работы выполняются по наряд-заданию, оформленному письменно в Книге нарядов (или в электронном формате).

Наряд-задание – задание на безопасное производство работы, оформленное в книге (журнале) наряд-задания и определяющее содержание, место работы, время *еУ* начала и окончания, условия *еУ* безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы и отметка о выполнении или невыполнении наряд-задания.

Наряд-здание выдается техническим руководителем структурного подразделения организации ответственному руководителю и ответственному производителю работ под роспись.

Наряд-здание определяет время, содержание, место выполнения работ, фактические объемы работ, безопасный порядок выполнения и конкретных лиц, которым поручено выполнение работ.

Лицо, выдающее наряд-здание:

- 1) проводит анализ потенциальных опасностей и оценку рисков рабочего места;
- 2) определяет мероприятия, обеспечивающие исключение или снижение выявленных рисков для безопасного производства работ;
- 3) проводит текущий инструктаж по безопасному порядку производства работ.

Все работы повышенной опасности выполняются по наряд-допуску.

Наряд-допуск – документ на безопасное производство работ повышенной опасности, определяющий содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия ее безопасного выполнения, необходимые меры безопасности, состав бригады и работников, ответственных за безопасное выполнение работы.

Перечень работ повышенной опасности ежегодно корректируется и утверждается техническим руководителем структурного подразделения организации.

Инженерно-технические работники структурных подразделений, имеющие право выдачи наряд-допуска, определяют ответственных руководителей и ответственных производителей работ повышенной опасности, утверждаемых приказом технического руководителя структурного подразделения организации.

Организацию и безопасное производство работ повышенной опасности обеспечивают лица, выдающие наряд-допуск, ответственный руководитель, допускающий к работе, производитель работ, члены бригады.

Наряд-допуск оформляется письменно с последующей регистрацией в Журнале выдачи наряд-допусков (или в электронной форме). Журнал учета выдачи наряд-допусков оформляется в двух экземплярах, один находится у лица, выдавшего наряд, второй экземпляр выдается ответственному производителю работ.

На объектах, ведущих горные работы в соответствии с утвержденным планом проводятся учебные тревоги и противоаварийные тренировки.

Учебные тревоги и противоаварийные тренировки допускается проводить в режиме автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом, предназначенной для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.

Для ознакомления персонала с условиями безопасного производства работ на объекте руководитель организует проведение инструктажей, предусмотренных Правилами и сроками проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, утвержденными приказом Министра здравоохранения и социального развития Республики Казахстан от 25 декабря 2015 года № 1019. Допускается проведение инструктажа с применением автоматизированной (цифровой) системы управления персоналом.

8.4 Техника безопасности и охрана труда

Технические решения в плане горных работ приняты в соответствии с Правилами обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы

Общестроительные и монтажные работы на промышленной площадке должны выполняться без отклонений от требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Принятое планом горных работ оборудование соответствует условиям работы и категории производственных процессов. Горное и транспортное

оборудование на карьере должно располагаться за пределами контура карьера, а при необходимости - на рабочих площадках карьера за пределами призм естественного обрушения.

Все машины снабжаются сигнальными и тормозными устройствами, противопожарными средствами; движущиеся части ограждаются.

Работа на экскаваторе производится в соответствии с паспортом забоя, утвержденным главным инженером предприятия, в котором указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, расстояний от горного и транспортного оборудования до бровок уступа. Паспорт забоя должен находиться на каждом экскаваторе.

Во время работы экскаватор устанавливается на твердом ровном основании с уклоном, не превышающим технически допустимого паспортом экскаватора.

Во время работы экскаватора не допускается нахождение людей в зоне действия его ковша, а во время перемещения вблизи гусениц. Для вывода экскаватора из забоя всегда должен быть свободный проход.

Передвижение людей с уступа на уступ по взорванной горной массе допускается только при особой производственной необходимости и с разрешения в каждом отдельном случае лица контроля.

Предусматривается оснащение предприятия системой позиционирования и автоматизированной системой диспетчеризации, мониторинга и учета фронта работ карьерных экскаваторов, управления буровыми станками с использованием спутниковой навигации, радиоэлектронными средствами и высокочастотными устройствами.

Для сообщения между уступами горных работ устраиваются прочные лестницы с двусторонними поручнями и наклоном не более 60 градусов или съезды с уклоном не более 20 градусов. Маршевые лестницы при высоте более 10 метров шириной не менее 0,8 метров с горизонтальными площадками на расстоянии друг от друга по высоте не более 15 метров. Расстояние и место установки лестниц по длине уступа устанавливаются планом развития горных

работ. Расстояние между лестницами по длине уступа должно быть не более 500 метров. Ступеньки и площадки лестниц необходимо систематически очищать от снега, льда, грязи и посыпать песком.

Допускается использование для перевозки людей с уступа на уступ механизированных средств, допущенных к применению на территории Республики Казахстан.

Не допускается находиться людям в опасной зоне работающих механизмов, в пределах призмы возможного обрушения на уступах и в непосредственной близости от нижней бровки откоса уступа; а также работать на уступах при наличии нависающих козырьков, глыб крупных валунов, нависей из снега и льда. В случае невозможности произвести ликвидацию заколов или оборку борта все работы в опасной зоне останавливаются, люди выводятся, а опасный участок ограждается с установкой предупредительных знаков.

8.5 Промышленная санитария

На администрацию участка возлагается обеспечение здоровых и безопасных условий труда. Ими обеспечивается внедрение современных средств техники безопасности, предупреждающих производственный травматизм; создаются санитарно-гигиенические условия работ, соответствующие Правилам по охране труда.

Рабочие обеспечиваются спецодеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты.

Специальные помещения – передвижные вагоны для отдыха находятся в 0,5 км от карьера, столовая с горячими обедами и гардеробная - душевая расположены в 7 км от карьера. На рабочие места доставляется питьевая вода из источников, соответствующих санитарным нормам, рабочие места обеспечиваются аптечками для оказания первой медицинской помощи.

Ввиду небольшой численности одновременно работающих их медобслуживание (содержание работника) на карьере не предусмотрено. Доставку пострадавших или внезапно заболевших на работе необходимо производить на автомашине в вахтовый поселок или ближайшее лечебное учреждение. Аптечка первой медицинской помощи и другие медикаменты находятся в вагончиках и на каждом техническом средстве.

8.6 Пожарная безопасность

Планом горных работ предусматривается соблюдение всех требований и норм согласно «Правил пожарной безопасности в РК», утвержденных постановлением Правительства РК, от 9 октября 2014 г, №1077.

Все пожароопасные объекты будут обеспечены средствами пожаротушения, согласно нормам и порядком, согласованным с инспекцией госпожнадзора района.

Для ознакомления с правилами пожарной безопасности и действиями на случай возникновения пожара все рабочие и служащие объектов пройдут противопожарный инструктаж. Приказом по предприятию на все объекты из числа ИТР будут назначены ответственные за пожарную безопасность.

8.7 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности при ведении горных работ

Горные работы по проведению траншей, разработке уступов, дражных полигонов, отсыпке отвалов должны вестись в соответствии с утвержденными техническим руководителем организации локальными проектами (паспортами).

В паспорте на каждый забой указываются допустимые размеры рабочих площадок, берм, углов откоса, высоты уступа, призмы обрушения, расстояния от установок горнотранспортного оборудования до бровок уступа.

Срок действия паспорта устанавливается в зависимости от условий ведения горных работ. При изменении горно-геологических условий ведение горных работ приостанавливается до пересмотра паспорта.

С паспортом ознакамливаются под роспись лица технического контроля, персонал, ведущий установленные паспортом работы для которых требования паспорта являются обязательными.

Паспорта находятся на всех горных машинах. Ведение горных работ без утвержденного паспорта, с отступлением от него не допускается.

Вокруг производственной площадки устанавливается санитарно-защитная зона в 1000 м.

При отработке уступов слоями осуществляются меры безопасности, исключающие обрушения и вывалы кусков породы с откоса уступа.

Грунт, извлеченный из карьера, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки. При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя и более самоходными или прицепными машинами, идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Все работы необходимо выполнить в соответствии со СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

На въезде на территорию горного участка устанавливается схема движения транспорта и проход людей на действующие карты.

Основные требования по обеспечению безопасного проведения работ:

- разрешается допуск к работам лиц, имеющих специальную подготовку и квалификацию, а к руководству горными работами – лиц, имеющих соответствующее образование;

- обеспечение лиц, занятых при проведении работ по добыче строительного камня, специальной одеждой и средствами индивидуальной и коллективной защиты;

- применение машин, оборудования и материалов, соответствующих требованиям безопасности и санитарным нормам;

- проведение комплекса геологических, маркшейдерских и иных наблюдений, необходимых для обеспечения технологического цикла работ и прогнозирования опасных ситуаций;
- своевременное пополнение технической документации и планов ликвидации аварий данными, уточняющими границы зон безопасного ведения работ;
- соблюдение проектных решений при разработке месторождения;
- соблюдение действующего санитарного законодательства, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов;
- организация предварительных и периодических медосмотров работников;
- организация лабораторно-инструментального контроля над состоянием производственных факторов на рабочих местах;
- обеспечение работающих питьевой водой в соответствии с ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» в нормативных количествах и горячим питанием;
- обеспечение работающих полным набором санитарно-бытовых помещений в соответствии с действующими нормами.

8.8 Работа на экскаваторах

«Типовая инструкция по ТБ для машинистов экскаваторов и их помощников» является обязательной для рабочих, занятых работой на экскаваторе.

Необходимо помнить, что:

- запрещается работа на неисправном экскаваторе;
- категорически запрещается работа экскаватора под козырьками и навесами уступов,
- ремонт механизмов экскаватора во время их работы категорически запрещается.

При погрузке в автосамосвалы необходимо выполнять следующие основные правила:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами действия ковша экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сбоку или сзади, перенос ковша над кабиной автомобиля не допускается;
- нагруженный автомобиль может следовать к месту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- поставленный под погрузку автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста;
- при отсутствии защитных козырьков водитель автосамосвала во время погрузки обязан выходить из кабины.

Экскаватор, полученный с завода или после капитального ремонта, до ввода в эксплуатацию надо предварительно осмотреть. Пробный пуск следует осуществлять с участием лица, ответственного за его работу, и машиниста, за которым закреплен экскаватор.

При осмотре фронта работы машинист должен принимать меры к тому, чтобы:

а) при разработке выемок, траншей и котлованов (когда забой ниже уровня стоянки экскаватора) экскаватор находится за пределами призмы обрушения грунта (откоса забоя);

б) Расстояние между откосом уступа, отвала или транспортным средством и контргрузом экскаватора устанавливается паспортом забоя в зависимости от горно- геологических условий и типа оборудования, но в любом случае не менее 1 м.

в) с откосов забоя были удалены крупные камни, бревна, пни, которые могут свалиться на дно забоя во время работы экскаватора. Во время работы двигателя чистить, налаживать, ремонтировать, смазывать экскаватор не допускается.

При пробном пуске экскаватора необходимо проверять работу двигателя на холостом ходу, затем - работу всех механизмов.

При запуске пускового двигателя необходимо соблюдать следующие правила:

- а) остерегаться обратного удара рукоятки;
- б) не заводить перегретый двигатель;
- в) не доливать холодную воду в радиатор перегретого двигателя.

Врезать ковш, резать грунт и выводить ковш из грунта можно только вдоль продольной оси стрелы экскаватора. Включать поворотное движение до выхода ковша из грунта запрещается.

Нельзя брать ковшом крупные предметы (камни, бревно), габариты которых превышают $2/3$ размера ковша экскаватора, за исключением случая, когда перекладывают щиты для передвижения самого экскаватора.

При погрузке грунта экскаватором на автомобили следует:

- а) подавать грунт сзади автомобиля, но не через кабину шофера;
- б) не разрешать находиться людям в кабине или между автомобилем и экскаватором.

Во время перерывов в работе (независимо от их причин и продолжительности) стрелу экскаватора следует отвести в сторону забоя, а ковш спустить на грунт. Очищать ковш можно только тогда, когда он опущен на землю.

В случае возникновения пожара необходимо, прежде всего, перекрыть кран подачи топлива, а затем уже гасить огонь огнетушителем типа «Тайфун», землей, войлоком, брезентом и т.д. Запрещается заливать водой воспламенившееся жидкое топливо. При воспламенении электропроводов надо отключать или оторвать горящий провод от источника тока, пользуясь инструментом с изолированной ручкой (сухая древесина) или обернуть изолирующим ковриком инструмент.

Если обнаружены неисправности в экскаваторе во время работы, необходимо принять меры к их устранению, при этом экскаватор следует

отвести в сторону от забоя и подложить под гусеницы с обеих сторон подкладки из брусьев.

Машинист экскаватора должен соблюдать следующие правила:

- а) не регулировать тормоза при поднятом или заполненном грунтом ковше;
- б) не подтягивать стрелой груз, расположенный сбоку;
- в) не приводить в действие механизм поворота и движения во время врезания ковша в грунт;
- г) не касаться руками выхлопной трубы, токопроводящих и движущихся частей и канатов;
- д) не устанавливать экскаватор на призме обрушения или образовавшейся наледи;
- е) не сходить с экскаватора при поднятом ковше;
- ж) не работать на экскаваторе, если на расстоянии равном длине стрелы погрузчика плюс 5 метров имеются люди;
- з) не открывать пробку у бочек с горючим, ударяя по ним металлическими предметами, что может вызвать искрообразование;
- и) не курить и не пользоваться открытым огнем при заправке топливного бака. После заправки топливный бак двигателя необходимо обтереть;
- к) не хранить на экскаваторе бензин, керосин, а также пропитанные маслом концы и другие обтирочные материалы.

После окончания работы машинист экскаватора должен:

- а) переместить экскаватор от края забоя на расстояние не менее 2 метров;
- б) поставить стрелу вдоль оси экскаватора, подтянуть ковш ближе к кабине и опустить его на землю;
- в) остановить двигатель, а в холодное время года слить воду из системы охлаждения.

При передвижении одноковшового экскаватора своим ходом (к месту работы, на пункт стоянки машин), необходимо ковш освободить от грунта,

поднять над землей на высоту не более 1,0 м, а стрелу установить по направлению хода.

На крутых подъемах и спусках с продольным уклоном, более установленного паспортными данными экскаватора, передвижение его разрешается только в присутствии механика, прораба или мастера, при этом экскаватор во избежание опрокидывания надо привязать стальным буксирным канатом к трактору или лебедке.

Экскаватор должен следовать только по правой стороне дороги.

Через железнодорожные переезды и сооружения (мосты, трубы) экскаватор можно перемещать только с разрешения организаций, эксплуатирующих эти сооружения и в присутствии прораба или мастера.

8.9 Работа на бульдозерах

Машинисту бульдозера запрещается:

- протирать двигатель, капот ветошью, смоченной бензином;
- оставлять на двигателе обтирочные материалы;
- работать в спецодежде, загрязненной горюче-смазочными материалами;
- хранить и перевозить в кабине легковоспламеняющиеся материалы;
- открывать металлическую тару с горючими материалами ударами по пробке металлическими предметами;
- работать при неисправном бульдозере; обхватывать при запуске заводную рукоятку пускового двигателя (пальцы должны находиться с одной стороны рукоятки);
- открывать крышу горловины радиатора незащищенной рукой;
- находиться под поднятым ножом отвала при ремонтных работах;
- находиться в радиусе действия работающих грузоподъемных кранов, землеройных машин;
- иметь посторонние предметы в кабине управления;

- передавать управление другому лицу;
- выходить из кабины во время движения бульдозера;
- подниматься на склон, если крутизна его превышает 25° и опускаться при уклоне 30°;
- работать на скользких глинистых грунтах в дождливую погоду;
- оставлять на любое время бульдозер с работающим двигателем без присмотра;
- производить какие-либо работы по устранению неисправностей, регулировку или смазку при работающем двигателе;
- оставлять бульдозер на время стоянки на уклоне;
- перемещать длинномерные материалы и металл, ездить по асфальту, валить столбы, заборы;
- работать без письменной выдачи в бортовом журнале задания с указанием безопасных методов производства работ.

8.10 Работа на автомобильном транспорте

Мероприятия по обеспечению безопасности на автотранспорте изложены в «Типовой инструкции по ТБ для водителей карьерных автосамосвалов».

План и профиль автомобильных дорог должен соответствовать СН РК 3.03-01-2013 «Автомобильные дороги». Земляное полотно для дорог должно быть возведено из прочных грунтов. Не допускается применение для насыпей торфа, дерна и растительных остатков.

Ширина проезжей части дороги должна устанавливаться планом горных работ с учетом требований СН РК 3.03-01-2013, исходя из размеров автомобилей.

Временные съезды и траншеи должны устраиваться так, чтобы вдоль них при движении транспорта оставался свободный проход, шириной не менее 1,5 м.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком или мелким щебнем. При погрузке автомобилей должны выполняться следующие условия:

- а) ожидающий погрузки должен находиться за пределами радиуса действия стрелы подъемного механизма и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста крана;
- б) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- в) нагруженный автомобиль должен следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора, погрузчика;
- г) находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста.

При работе автомобиля в карьере запрещается:

- а) движение автомобиля с поднятым кузовом;
- б) движение задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30 м (за исключением случаев проведения траншей);
- в) перевозка посторонних людей в кабине;
- г) запуск двигателя, используя движение автомобиля под уклон.

Погрузо-разгрузочные пункты должны иметь необходимый фронт для маневровых операций автомобилей. Площадки для погрузки и разгрузки автомобилей должны быть горизонтальными, допускается уклон не более 0,01.

8.11 Погрузо-разгрузочные работы

При обвязке и зацепке грузов запрещается:

- производить строповку грузов, вес которых он не знает или когда вес груза превышает грузоподъемность крана;
- пользоваться поврежденными или немаркированными съемными грузозахватными приспособлениями и тарой, соединять звенья разорванных цепей болтами или проволокой, связывать канаты;

- производить обвязку и зацепку груза иными способами, чем указано на схемах строповок;

- применять для обвязки и зацепки грузов, не предусмотренные схемами строповок приспособления (ломы, штыри и др.);

- подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

- поправлять ветви стропов в зеве крюка ударами молотка или других предметов;

При подъеме и перемещении груза запрещается:

- находиться на грузе во время подъема или перемещения, а также допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся другие лица;

- находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним других людей;

- оттягивать груз во время его подъема, перемещения или опускания.

Слесарь обязан:

- при работе электроинструментом знать правила эксплуатации, получить удостоверение о допуске к работе и соблюдать следующие правила:

- обязательно заземлять инструмент,

- работать в резиновых перчатках, диэлектрических галошах или на резиновом коврике;

- не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует безопасное штепсельное соединение;

- предохранять провод, питающий электроинструмент от механических повреждений;

- не работать с переносным электрическим инструментом на высоте более 2,5 м на приставных лестницах.

8.12. Планирование и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварий

Общие меры безопасности

Основными принципами обеспечения промышленной безопасности являются:

- проведение комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, профилактического, воспитательного, общеобразовательного и информационного характера;
- реализация мероприятий по соблюдению норм и правил в области промышленной безопасности;
- реализация программ качественного обеспечения промышленной безопасности на всех уровнях осуществления практической деятельности.

Система производственного контроля на опасном объекте

№ п/п	Наименование служб	Количество	Численность (человек)
1	2	3	4
1.	Технический надзор	1	1
2.	Техники безопасности	1	1
3.	Противоаварийные силы	1	1
4.	Противопожарная	1	По необходимости
5.	Аварийно-спасательные службы	1	По вызову

Промышленная безопасность направлена на соблюдение требований промышленной безопасности, установленных в технических регламентах, правилах обеспечения промышленной безопасности, инструкциях и иных нормативных правовых актах Республики Казахстан.

Настоящие проектные требования устанавливают общие требования промышленной безопасности для опасных производственных объектов.

Все проектные решения по промышленной разработке месторождения,

приняты на основании следующих нормативных актов и нормативно - технических документов:

- Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите».
- Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
- Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года № 414-V
- Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-I «О пожарной безопасности»
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 352)
- Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов (Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года №343).
- Правила пожарной безопасности (Постановление Правительства РК от 9 октября 2014 г. №1077).
- СН РК 3.03-22-2013 «Промышленный транспорт».

Мероприятия по промышленной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятий	Сроки выполнения	Ожидаемый эффект
1	2	3	4
1	Модернизация технологического оборудования	по мере необходимости	Повышение производительности. Увеличение надежности работы оборудования. Улучшения качества добычных работ

2	Внедрение новых технологий	по мере необходимости	Улучшение условий труда и безопасности персонала. Повышение производительности труда.
3	Модернизация защитных сооружений	по графику	Повышение безопасности при взрывных работах. Увеличение надежности защиты персонала, создание безопасных условий труда.
4	Модернизация системы оповещения	по мере необходимости	Улучшение и повышение надежности связи
5	Обновление запасов средств защиты персонала в зоне возможного поражения	ежегодно	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.
6	Замена технических устройств, отработавших нормативный срок эксплуатации	по мере необходимости	Повышение надежности защиты персонала и снижение аварийной ситуации.

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала и территории от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей природной среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности.

Выполнение принятых проектных решений, соблюдение параметров системы разработки и технологии работ, обеспечивает безопасные условия при ведении горных работ, транспортировке и отвалообразования.

Настоящим Планом предусматривается:

- проведение съездов, транспортных и предохранительных берм, параметры которых приняты в соответствии с требованиями норм технологического проектирования;
- принятие параметров рабочих и нерабочих уступов, углов бортов отвала, обеспечивающих их устойчивость;
- ширина берм безопасности, обеспечивающая их механизированную очистку;
- отсыпка предохранительных валов вдоль проезжей части

транспортной бермы и на рабочих площадках;

- принятие максимально-допустимых размеров рабочих площадок из расчета размещения экскаватора и маневров автотранспорта;

- периодическая оборка уступов от нависей и козырьков для предотвращения их внезапного обрушения.

Промышленная безопасность на месторождении обеспечивается путем:

- установления и выполнения обязательных требований промышленной безопасности;

- допуска к применению на опасных производственных объектах технологий, технических устройств, материалов, прошедших процедуру подтверждения соответствия нормам промышленной безопасности;

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера

Локальная система оповещений персонала промышленного объекта и населения.

Цель оповещения – своевременное информирование руководящего состава и населения, о возникновении непосредственной опасности чрезвычайной ситуаций и о необходимости принятия мер защиты. Для оповещения используют предупредительный сигнал ГО «Внимание всем». На предприятии для оповещения рабочих и служащих работающей смены и населения используются сети телефонной и диспетчерской связи, сирена.

На предприятии в обязательном порядке должен быть составлен план ликвидации аварии (ПЛА).

Диспетчер, получив сообщение об аварии, вызывает горноспасательную часть, немедленно прерывает переговоры с лицами, не имеющими непосредственное отношение к произошедшей аварии, включает аварийную сигнализацию, извещает о происшедшем все должностных лиц предприятия.

Исправность аварийной сигнализации и других систем оповещения рабочих об аварии систематически проверяется в установленные сроки.

Изучение ПЛА техническим надзором производится под руководством Технического директора предприятия до начала полугодия. Ознакомление рабочих с правилами личного поведения во время аварии, в соответствии с ПЛА производит начальник подразделения (участка). Рабочие после ознакомления с правилами личного поведения во время аварии расписываются об этом в «Журнале регистрации ознакомления рабочих с запасными выходами». Запрещается допуск к работе лиц, не ознакомленных с ПЛА и не знающих его в части, относящейся к месту их работы.

Схемы оповещения в рабочее/ в нерабочее время – у диспетчера предприятия.

В случае возникновения риска чрезвычайной ситуации население оповещается по радио, телевидению, в средствах массовой информации и специальными службами районного управления по ЧС.

Требования к передаваемой, при оповещении, информации:

Краткое сообщение о ЧС, его масштабах; рекомендации о мерах предосторожности и по защите работающего персонала и мерах по ликвидации ЧС и их последствий, силы и средства ЧС и ГО, привлекаемые для ликвидации ЧС.

Средства и мероприятия по защите людей

1) Мероприятия по созданию и поддержанию готовности к применению сил и средств:

Для обеспечения эффективной жизнедеятельности промышленного предприятия, защищенности производственных объектов от чрезвычайных ситуаций, на месторождении предусматривается комплекс мероприятий по созданию и поддержанию в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, включающих:

- обеспечение пожарным инвентарем всех объектов;
- обеспечение удобного подъезда транспорта и техники к объектам;
- создание и проведение учений противоаварийных сил;
- охрану объектов;

- эвакуацию в безопасные места основных средств производства;
- своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов оборудования;
- усиление конструктивных элементов зданий и сооружений, отвала и другие мероприятия, способствующие защите материальных ценностей;
- осуществление контроля за соблюдением правил эксплуатации оборудования;
- применение современных систем выявления и прекращения утечек опасных веществ;
- создание запасов различных видов топлива, смазочных материалов, а также резервы материалов, сырья во избежание остановки рудника при ЧС. Запас всех материалов хранится, по возможности, рассредоточено в местах, где он меньше всего может повреждаться;
- готовность рудника к выполнению восстановительных работ; обеспеченность восстановительных работ людскими ресурсами, наличием запасов материально-технических средств, спасательного оборудования и техники; готовность формирований и персонала к проведению восстановительно спасательных работ;
- поддержание в систематической готовности пунктов управления и средств связи, их дублирование, а также разработка порядка замещения руководящего состава рудника при невозможности ими выполнять возложенные задачи вследствие болезни или ранения.

2) Мероприятия по обучению работников:

Безопасность работы опасных производств может быть достигнута в условиях:

- технически грамотной эксплуатации оборудования;
- знания всеми работниками опасных свойств, применяемых процессов, продуктов и способов защиты;
- безошибочных действий персонала при возникновении сбоев в работе оборудования и в аварийных ситуациях;

- обеспечения согласованных действий персонала различных служб по ликвидации аварии;

- систематического обучения персонала и проведения регулярных учений и тренировок по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

Эти условия и действия выполняются путем создания широкой системы обучения и подготовки персонала профессиональным навыкам и обеспечению промышленной безопасности.

Установлен строгий порядок приема на работу работников, имеющих специальную подготовку по профессии.

Каждый сотрудник, принимаемый на работу, проходит инструктаж по безопасности труда с записью в личной карточке проведения инструктажей, стажировку под руководством опытного наставника и допускается к самостоятельной работе только после стажировки, проверки знаний по безопасным способам работы.

Всем вновь принимаемым рабочим выдаются под роспись инструкции, разрабатываемые по профессиям и видам работ, эксплуатации оборудования, проведению работ повышенной опасности, по действиям обслуживающего персонала при возможных аварийных ситуациях. Инструкции разрабатываются в соответствии с документами, регламентирующими требования по безопасному ведению работ. Требования инструкций изучаются в процессе профессиональной и противоаварийной подготовки персонала.

Допуск персонала к работе с ВМ осуществляется только после прохождения специальной медицинской комиссии, окончания специальных курсов, прохождения стажировки, сдачи экзаменов и получения удостоверения, дающего право работать по данной специальности.

В соответствии с ежегодным планом основных мероприятий по вопросам ГО осуществляется подготовка персонала в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации последствий аварий и ЧС.

Проводится систематическое обучение персонала невоенизированных формирований ГО, а также персонала, не вошедшего в формирования ГО,

способам защиты и действий при авариях при проведении занятий по гражданской обороне.

3) Мероприятия по защите персонала:

Мероприятия по защите персонала предусматривают:

- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты;
- обучение персонала действиям в чрезвычайных ситуациях;
- применение безопасного инструмента при ликвидации аварии;
- разработку плана ликвидации аварий и проведение систематических учебных тренировок по ПЛА;
- обеспеченность материально-техническими запасами, имуществом, оборудованием;
- ограничение на передвижение людей и грузов вблизи особо опасных объектов;
- создание гигиенических нормативных уровней по физическим, химическим и другим вредным факторам на рабочих местах;
- автоматизацию и механизацию труда, снижение физических и нервно психических перегрузок, рациональной организации труда;
- внедрение прогрессивных технологий и приемов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;
- постоянный контроль за состоянием параметров технологических процессов и оборудования;
- автоматическое и дистанционное управление технологическими процессами и работой оборудования;
- обеспечение пожарной безопасности;
- комплектацию всех рабочих мест производственного персонала медицинскими средствами первой помощи;
- приведение в готовность и задействование в мероприятиях по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуациях штатных медицинских формирований;

- комплектация медицинских пунктов имуществом и медикаментами в полном объеме, согласно табелю оснащения;
- оказание медицинской помощи раненым и пострадавшим с их госпитализацией в медицинских центрах;
- обучение персонала рудника по оказанию первой медицинской помощи пострадавшим при авариях и несчастных случаях;
- пропаганда знаний по ведению здорового образа жизни и по оказанию само- и взаимопомощи;
- неукоснительное соблюдение отраслевых норм и требований по эксплуатации и ремонту зданий, сооружений и оборудования;
- проведение осмотров, наблюдений и освидетельствований технического состояния зданий, сооружений, их отдельных конструктивных элементов, грузоподъемных машин и механизмов, транспортных средств, сосудов, работающих под давлением.
- обеспечение радиационной безопасности.

Для оказания помощи пострадавшим на каждом рабочем месте имеется аптечка первой медицинской помощи с необходимой номенклатурой лекарственных средств, для оказания помощи на месте.

Организация медицинского обеспечения в случае чрезвычайных ситуаций техногенного характера

1) Состав сил медицинского обеспечения на промышленном объекте

Для оказания первой медицинской помощи непосредственно на месторождении Таунсорско будет медицинский пункт, оснащенный в необходимом количестве материалами и лекарственными препаратами. Также медицинское обслуживание будет организовано путем привлечения на контрактной основе сторонних медицинских служб и медицинских учреждений.

Для оказания первой медицинской помощи при ликвидации аварии или чрезвычайной ситуации организуется медицинский пост из членов санитарной

дружины формирования ГО. Первую доврачебную помощь пострадавшим при аварии или чрезвычайной ситуации оказывает персонал производственного подразделения, работавший вместе с пострадавшим или увидевший пострадавших.

Все работники при поступлении на работу, проходят инструктаж по оказанию первой до врачебной медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях.

Обучение методам оказания первой до врачебной помощи пострадавшим, включено во все программы обучения и повышения квалификации производственного персонала.

2) Порядок оказания доврачебной помощи пострадавшим.

При несчастном случае или аварии очевидец срочно оказывает первую (доврачебную) медицинскую помощь пострадавшему, если требуется – вызывает скорую медицинскую помощь по телефону или радиосвязи, извещает о случившемся мастера смены или другое лицо надзора.

Персонал предприятия обучен правилам оказания медицинской помощи. Медпункт оснащен аптечками с полным набором медицинских средств, необходимых для оказания первой помощи.

При оказании первой помощи – небольшие царапины и раны смазывать йодной настойкой и повязывать марлевым бинтом. При сильно кровоточащих ранах необходимо, прежде всего, принять меры к остановке кровотечения путем наложения жгута, после чего рану промывают и накладывают бинт.

В случае перелома рук и ног необходимо придать поврежденному месту неподвижность, накладывая дощечки или картон, которые туго привязываются.

При незначительных тепловых ожогах обожженное место смазывают вазелином, рыбьим жиром или мазью.

При отравлениях газом необходимо немедленно вынести пострадавшего из зараженной зоны на свежий воздух, освободить от стесняющей одежды и, в

зависимости от времени года, укрыть теплой одеждой, предоставив полный покой до прибытия врача.

При попадании под напряжение, прежде всего, необходимо пострадавшего освободить от напряжения, т.е. выключить агрегат или рубильник, сбросить с пострадавшего провод или оттащить пострадавшего за сухой край одежды от токоведущих частей. Сообщить об этом начальнику смены, вызвать скорую помощь, до прибытия скорой помощи принимать меры к поддержанию жизни у пораженного (искусственное дыхание, массаж сердца).

Порядок информирования населения и местного исполнительного органа

В соответствии с Законом РК «О гражданской защите» № 188-V от 11.04.2014 г. при чрезвычайной ситуации обязаны представить информацию в территориальные и ведомственные органы Комитета промышленной безопасности МЧС РК, оповестить работников и население.

Информация передается при фиксировании хотя бы одного из следующих критериев чрезвычайных ситуаций:

1. В случае с внезапным обрушением производственных зданий и сооружений, при наличии погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

2. В случае нарушения техники безопасности при наличии травм на производстве, наличии погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

3. В случае пожара, взрыва, внезапного выброса огня и газа, которое влечет загрязнение окружающей среды, значительно превышающее фоновые значения или предельно допустимые концентрации, предельно допустимые уровни, наличие погибших, раненых, травмированных и иных пострадавших один человек и более.

Информация должна содержать дату, время, место, причину возникновения ЧС, количество пострадавших, в том числе погибших,

характеристику и масштабы ЧС, влияние на работу других отраслей, ущерб жилому фонду, материальный ущерб, возможность справиться собственными силами, ориентировочные сроки ликвидации ЧС, дополнительные силы и средства необходимые для ликвидации последствий ЧС, краткую характеристику работ по ликвидации последствия ЧС.

Информирование местного исполнительного органа и управления по ЧС об угрозе или возникновении ЧС осуществляется по телефону незамедлительно. Уточнение информации о ходе работ по локализации и ликвидации последствий ЧС производится каждый час в течении действия ЧС.

В исключительных случаях, при передаче экстренного сообщения, информация может быть подписана главным инженером с последующим подтверждением ее за подписью директора.

При возникновении ЧС информирования населения отсутствует, так как оно находится вне зоны действия поражающих факторов.

1. Основные результаты анализа опасности:

Потенциально опасными технологическими объектами на карьере являются: взрывные работы на карьере, емкости с топливом на складе ГСМ, которые могут привести к вероятным аварийным ситуациям – разрушению строений и горного оборудования, травмированию обслуживающего персонала производства. Возникновение ЧС на объектах может произойти в результате нарушения правил технической и пожарной безопасности, недостаточной обученности и ошибочных действий персонала, слабого контроля технического состояния оборудования, либо при постороннем вмешательстве в деятельность объекта.

На объекте предусмотрены все необходимые меры для предотвращения постороннего вмешательства в деятельность предприятия.

При условии соблюдения «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и

геологоразведочные работы», «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов» производственная деятельность объекта не нанесет ущерба третьим лицам и окружающей среде.

2. Перечень разрабатываемых мер по уменьшению риска аварий:

№ п/п	Наименование мероприятия	Наличие, рекомендация
1	Проведение вводных инструктажей при поступлении на работу	Да, обязательно
2	Поведение инструктажей на рабочем месте и обучение безопасным приемам труда; проведение повторных и внеочередных инструктажей	Да, обязательно
3	Составление ПЛА, изучение их работниками и проверка знаний требований ПЛА	Да, обязательно
4	Проведение противоаварийных и противопожарных тренировок	Да, обязательно
5	Обеспечение работников техническими, рабочими инструкциями и инструкциями по безопасности и охране труда по всем профессиям	Да, обязательно
6	Обеспечение инженерно-технических работников должностными инструкциями	Да, обязательно
7	Проведение аттестации на знание требования ПБ рабочих и ИТР	Да, обязательно
8	Проведение комплексных, профилактических и целевых проверок состояния противопожарной защиты, безопасности и охраны труда на рабочих местах	Да, обязательно
9	Внедрение новых технологий и модернизация технологического оборудования, снижающих риск аварий	Да, обязательно
10	Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	Да, обязательно

Список использованных источников

1. Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI «О недрах и недропользовании».
2. Инструкция по составлению плана горных работ. Утв. приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года №351.
3. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы. Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30 декабря 2014 года № 352.
4. Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов. Приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 30 декабря 2014 года № 343.
5. Карта Костанайской области 1:1000000. ККП «Картография», под ред. Копаневой И.А.
6. Мельников Н.В. Краткий справочник по открытым горным работам. М., Недра, 1974.
7. Кодекс Республики Казахстан от 25 декабря 2017 года № 120-VI «О налогах и других обязательных платежах в бюджет (Налоговый кодекс)».
8. ВНТП 35-86 Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки.
9. Методические рекомендации по технологическому проектированию горнодобывающих предприятий открытым способом разработки. Согласованы Приказом Комитета по государственному контролю за чрезвычайными ситуациями и промышленной безопасностью Республики Казахстан от 19 сентября 2013 года № 42.
10. РНД 211.2.03.02-97 Методические указания по применению Правил охраны поверхностных вод Республики Казахстан.
11. СН РК 3.04-01-2013 Гидротехнические сооружения.

12. СН РК 3.03-22-2013 Промышленный транспорт.

13. СН РК 2.03-05-2013 Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод.

14. СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

15. СП РК 3.03-122-2013 Промышленный транспорт.

Техническое задание



Приложение 1

от 22.07.2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на закуп работ и услуг по горному делу
по разработке проектных документов:

1. «План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
2. «План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения».
3. «План горных работ участка №19 Таунсорского бокситового месторождения».
4. «План горных работ участка №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения».
5. «План горных работ участка №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
6. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
7. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения».
8. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №19 Таунсорского бокситового месторождения».
9. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения».
10. «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».

№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
1	Наименование проекта, для которого проводится закуп	«План горных работ участка №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №19 Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения». «План горных работ участка №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №18 (рудное тело 8) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №19 Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №25 (рудное тело 2) Таунсорского бокситового месторождения». «План ликвидации последствий горной деятельности на участке №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения».
2	Наименование участка (района) на котором планируется	Краснооктябрьское бокситовое рудоуправление - филиал акционерного общества «Алюминий Казахстана», Республика Казахстан, Костанайская область. Камыстинский район - Таунсорское бокситовое месторождение.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	использование	
3	Цель закупа	Разработка проектных документов Планов горных работ участков №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения и Планов ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения.
4	Источник финансирования	Операционная деятельность
5	Срок начала и окончания работ	Начало срока – с даты заключения Договора. Окончание срока – 31.03.2023 г.
6	Ключевые технологические и технические показатели: ▪ Требования к типу (марке) и наименование оборудования ▪ удельная/валовая производительность оборудования ▪ назначение оборудования (технологическая операция для которой будет применяться оборудование) ▪ режим работы оборудования и условия его эксплуатации ▪ требования к исходному материалу ▪ требования к необходимому вспомогательному оборудованию	Источник обеспечения энергией (тепло, электроэнергия, сжатый воздух, газ), водой: - Ввиду удаленности Таунсорского месторождения от коммуникаций, возникает необходимость в строительстве дорог, ЛЭП, водоводов, промплощадки и прочей инфраструктуры. - Технические условия на подключение к существующим сетям и коммуникациям: - Выдаются Заказчиком; Копия Протокола ГКЗ № 1693-16-У от 06.09.2016 г. При разработке проектных документов учесть, что объемы вскрыши и добычи по годам, в зависимости от качественного состава бокситов по месторождению, могут меняться в пределах не более $\pm 20\%$ от установленного объема добычи и вскрыши. Общую производственную мощность по Таунсорскому месторождению принять $\approx 500-550$ тыс.т/год. Режим работы предприятия принимается существующий: непрерывная рабочая неделя, две смены по 12 часов. Разработка карьеров Таунсорского месторождения будет производиться по комбинированной системе (бестранспортной и транспортной). На добычных и вскрышных работах при отработке карьеров предусматривается использование имеющегося в рудуправлении оборудования, либо аналогичное по характеристикам. На добычных и вскрышных работах используются: - при отработке бестранспортной вскрыши – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70 и ЭШ-11/; - при отработке транспортной вскрыши и бокситовых руд – шагающие экскаваторы ЭШ-10/70, ЭШ-11/70, ЭШ-6/45; мехлопаты ЭКГ-5А, ЭКГ-8И, ЭКГ-10, гидравлические экскаваторы Hitachi EX 1900, Hitachi EX 2500. Транспортировка вскрышных пород и бокситовых руд на карьерах КБРУ осуществляется следующими автосамосвалами: Caterpillar 777F (91т), Caterpillar 777E (91т), Hitachi -1700ЕН (91т), Komatsu HD-785-5 (91т), БелАЗ 7547 (45т), Komatsu HD-465 (55т), Hitachi -1100ЕН (65т). В зависимости от производственной необходимости могут применяться автосамосвалы иных марок и типоразмеров. Вскрышные породы карьеров Таунсорского месторождения представлены рыхлыми глинистыми разновидностями, извлечение которых возможно без проведения буровзрывных работ. Буровзрывные работы необходимо применять для рыхления каменных бокситов и известняков. Особые условия строительного проектирования - Отсутствуют. Дополнительные условия, которые необходимо учесть при проектировании 1. По горнотранспортному оборудованию:



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
	и т.д.	- На вскрышных и добычных работах предусмотреть имеющееся (или аналогичное при согласовании с Заказчиком) горнотранспортное оборудование. 2. По инженерным сетям и коммуникациям - При проектировании руководствоваться существующим положением, развитием инженерных сетей, коммуникаций и проектным календарным графиком отработки Таунсорского месторождения. 3. По водоотведению - Осушение – комбинированное, зумпфовый способ и опережающий (водопонижающие скважины заложенные в руслах основных подземных водотоков, точки заложения определяются путем геофизических и гидрогеологических исследований, при этом учитывается отвалообразование и развитие горных работ, электроснабжение, марка глубинных насосов, конструкция скважин, врезка в действующий водовод, возможный дебет исходя из объемов откачки – экспертно, врезка в действующий водовод и его пропускная способность, возможное развитие депрессионной воронки). Для осушения карьеров заложить водоотливные установки понтонного типа конструкции КБРУ с насосами. - Для осушения бокситов, при их доработке предусмотреть, по возможности, устройство водосборников за пределами рудных тел. 4. По отвалообразованию - Помимо внешних отвалов рассчитать использование выработанного пространства для внутреннего отвалообразования. 5. По конструкции бортов карьера - Расчет устойчивости углов погашения бортов карьера выполнить для системы борт-отвал. 6. По выемочной единице - в качестве выемочной единицы обосновать карьер. 7. По проектной документации - в процессе проектирования проводить электронный документооборот с Заказчиком для согласования проектных решений, при обмене документов, превышающих почтовый размер (Свыше 25 Мб) использовать корпоративный облачный сервис https://cloud.erg.kz/. - Предоставить Заказчику проектно-сметную документацию (по каждому участку/рудному телу) в 4 экземплярах на бумажном носителе и электронную копию текстовой части в форматах MS Word, MS Excel, PDF графическую – в форматах AutoCAD, Surpac, PDF. - Предоставить Заказчику планы ликвидации (по каждому участку/рудному телу) в 4 экземплярах, в твердом переплете и один экземпляр на электронном носителе. - Предоставить весь расчетный материал в формате Excel, графический материал (проектные контуры карьеров на конец отработки) в форматах DWG, STR, DTM (AutoCAD, Surpac). 8. На основании Кодекса РК от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании» разработать планы ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения с учетом технических решений и регламента работы. 9. Обеспечить согласование с заказчиком Планов ликвидации, Планов горных работ перед получением положительных заключений с заинтересованными уполномоченными органами.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		10. Обеспечить согласование документации с уполномоченными государственными органами. 11. Обеспечить полное сопровождение проекта на этапах прохождения экспертизы, в том числе процедуры общественных слушаний и сопряженных с ней затрат и организационных мероприятий. 12. Обеспечить определение категорийности на разрабатываемые проекты в контролирующих органах согласно требованиям экологического кодекса РК.
7	Состав проектной документации.	Планы горных работ содержат: 1) виды и методы работ по добыче полезных ископаемых, предусматривающие: -методы размещения наземных и подземных сооружений; -очередность отработки запасов; 2) способы проведения работ по добыче полезных ископаемых, предусматривающие: -способы вскрытия и системы разработки месторождения полезных ископаемых; -способы проведения горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ; -обоснование нормативов вскрытых, подготовленных и готовых к выемке запасов полезных ископаемых; -обоснование и технико-экономические расчеты нормируемых потерь и разубоживания; -сведения о временно-неактивных запасах, причинах их образования и намечаемых сроках их погашения; -обоснование оптимальных параметров выемочных единиц, уровня полноты извлечения полезных ископаемых из недр; 3) примерные объемы и сроки проведения работ, предусматривающие: -календарный график горных работ с объемами добычи и показателями качества полезного ископаемого в пределах срока действия контракта (лицензии) в рамках контрактной территории (участка недр); -объемы горно-капитальных, горно-подготовительных, нарезных, эксплуатационно-разведочных и закладочных работ; -объемы и коэффициент вскрыши; 4) используемые технологические решения, предусматривающие: -применение средств механизации и автоматизации производственных процессов; -мероприятия по соблюдению нормируемых потерь полезного ископаемого; -мероприятия по сохранению в недрах или складированию забалансовых запасов для их последующего промышленного освоения; -в случае необходимости детальную и эксплуатационную разведку; -геологическое и маркшейдерское обеспечение работ; -эффективное использование дренажных вод, вскрышных и вмещающих пород; -меры безопасности работы производственного персонала и населения, зданий и сооружений, объектов окружающей среды от вредного воздействия работ, связанных с недропользованием; -технические средства и мероприятия по достоверному учету количества и качества добываемого минерального сырья, а также их потерь и отходов производства; -технико-экономическое обоснование, включающее следующие основные показатели: • расчет необходимых инвестиций для освоения месторождений;



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований																																																																					
		- расходы на эксплуатацию месторождений; - налоги и другие платежи; - расчет дохода и прибыли от промышленной эксплуатации. В состав проектной документации включаются следующие разделы проектной документации (в соответствии со СН РК 1.02-03-2011): <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ п/п</th><th>Раздел проекта</th><th>Наличие</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>паспорт проекта</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>2</td><td>энергетический паспорт проекта</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>3</td><td>общая пояснительная записка</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>4</td><td>генплан и транспорт</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>5</td><td>инженерная защита территории</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>6</td><td>технологические решения</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>7</td><td>управление производством и организация условий труда работников</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>8</td><td>архитектурно-строительные решения</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>9</td><td>инженерное оборудование, сети и системы</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>10</td><td>теплоснабжение</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>11</td><td>энергоснабжение</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>12</td><td>охрана окружающей природной среды</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>13</td><td>рекультивация нарушенных земель</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>14</td><td>система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты</td><td>Не требуется</td></tr> <tr><td>15</td><td>мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>16</td><td>декларация промышленной безопасности</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>17</td><td>организация строительства</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>18</td><td>сметная документация</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>19</td><td>эффективность инвестиций и технико-экономические показатели</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>20</td><td>спецификации оборудования</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>21</td><td>сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций</td><td>Требуется</td></tr> <tr><td>22</td><td>рабочие чертежи объекта строительства</td><td>Требуется</td></tr> </tbody> </table>	№ п/п	Раздел проекта	Наличие	1	паспорт проекта	Требуется	2	энергетический паспорт проекта	Не требуется	3	общая пояснительная записка	Требуется	4	генплан и транспорт	Требуется	5	инженерная защита территории	Не требуется	6	технологические решения	Требуется	7	управление производством и организация условий труда работников	Требуется	8	архитектурно-строительные решения	Не требуется	9	инженерное оборудование, сети и системы	Требуется	10	теплоснабжение	Требуется	11	энергоснабжение	Требуется	12	охрана окружающей природной среды	Требуется	13	рекультивация нарушенных земель	Требуется	14	система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	Не требуется	15	мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Требуется	16	декларация промышленной безопасности	Требуется	17	организация строительства	Требуется	18	сметная документация	Требуется	19	эффективность инвестиций и технико-экономические показатели	Требуется	20	спецификации оборудования	Требуется	21	сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций	Требуется	22	рабочие чертежи объекта строительства	Требуется
№ п/п	Раздел проекта	Наличие																																																																					
1	паспорт проекта	Требуется																																																																					
2	энергетический паспорт проекта	Не требуется																																																																					
3	общая пояснительная записка	Требуется																																																																					
4	генплан и транспорт	Требуется																																																																					
5	инженерная защита территории	Не требуется																																																																					
6	технологические решения	Требуется																																																																					
7	управление производством и организация условий труда работников	Требуется																																																																					
8	архитектурно-строительные решения	Не требуется																																																																					
9	инженерное оборудование, сети и системы	Требуется																																																																					
10	теплоснабжение	Требуется																																																																					
11	энергоснабжение	Требуется																																																																					
12	охрана окружающей природной среды	Требуется																																																																					
13	рекультивация нарушенных земель	Требуется																																																																					
14	система обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защиты	Не требуется																																																																					
15	мероприятия по ГО и по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Требуется																																																																					
16	декларация промышленной безопасности	Требуется																																																																					
17	организация строительства	Требуется																																																																					
18	сметная документация	Требуется																																																																					
19	эффективность инвестиций и технико-экономические показатели	Требуется																																																																					
20	спецификации оборудования	Требуется																																																																					
21	сводная ведомость потребности основных строительных материалов, изделий и конструкций	Требуется																																																																					
22	рабочие чертежи объекта строительства	Требуется																																																																					



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований		
		23	необходимость разработки оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)	Требуется
		24	необходимость разработки автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)	Не требуется
		25	необходимость выполнения изыскательных работ	Требуется (только топографическая съемка, остальное принять согласно действующего проекта)
		Для карьеров, отвалов и коммуникаций необходимо произвести топографические изыскания в масштабе 1:2000 Планы ликвидации последствий горной деятельности на участках №18 (рудные тела 1, 8), №19, №25 (рудное тело 2), №20 (рудное тело 1) Таунсорского бокситового месторождения, разработанные на основании Кодекса РК от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании», в соответствии с «Инструкцией по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых» утвержденной Приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386.		
8	Перечень нормативной документации, определяющих исполнение работы/услуги (стандарты, регламенты, инструкции, технические нормативы, правила, другое).	Кодекс Республики Казахстан от 27.12.2017 г. № 125-VI «О недрах и недропользовании». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 18 мая 2018 года № 351 «Об утверждении Инструкции по составлению плана горных работ». СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство». Приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 24 мая 2018 года № 386 «Об утверждении Инструкции по составлению плана ликвидации и Методики расчета приблизительной стоимости ликвидации последствий операций по добыче твердых полезных ископаемых».		
9	Характеристика места проведения работы/услуги (географические, особые природные условия, другое.).	Таунсорское месторождение расположено на западном борту Тургайского прогиба в юго-западной части Западно-Тургайского бокситоносного района. В административном отношении Таунсорское месторождение бокситов находится в Камыстинском районе Костанайской области Республики Казахстан, в 70-90 км на юг от Краснооктябрьского бокситового месторождения. Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура равна +3,5°C. Амплитуда колебания температур за год достигает 85°C (от -40°C до +45°C). Средняя высота снежного покрова составляет 16 см, плотность - 0,25 г/см³.		



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		Величина атмосферных осадков колеблется от 158 до 325 мм при среднемноголетней годовой величине 295 мм. Количество дней со снегом в году 52-73, с дождем – 43-80. Для района характерны постоянные ветры с преобладанием юго-западного и западного направлений. Среднемесячные скорости ветров изменяются от 1 до 9 при среднегодовой 5 м/с. Район относится к зоне недостаточного увлажнения, здесь испарение за период май-октябрь включительно преобладает над выпадением осадков, что способствует интенсивной разгрузке неглубоко залегающих подземных вод путем испарения и транспирации. Среднее количество осадков за теплый период (с апреля по октябрь) – 175 мм. Глубина промерзания грунтов не превышает 2,0-2,2 м. Транспортная сеть и инфраструктура. Район месторождения относится к относительно освоенному, с развитой сетью железных и автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты Костанайской и Актыбинской областей, линий электропередачи ЛЭП-35кВ. В 30-ти километрах от месторождения, через ближайшие села Алтынсарино и Талдыколь, проходит железная дорога от узловой станции Тобыл через г.Лисаковск, п. Арку до ст. Хромтау. Связь между отдельными пунктами и районным центром Камысты осуществляется, в основном, по асфальтированным и грейдерным дорогам. Ближайшие города Лисаковск и Житикара удалены на 150-175 км. Населенными пунктами в радиусе до 40 км являются поселки (по мере удаления от месторождения) Уркаш, Свободный, Аралколь, Дружба, Талдыколь, Алтынсарино, Клочково. Связь между отдельными пунктами и районным центром (п. Камысты) осуществляется по асфальтовым, грейдерным и прослочным дорогам. Дорожная сеть представлена асфальтовыми дорогами Адаевка – Алтынсарино (26 км), Алтынсарино – Свободный (25 км), Алтынсарино – Уркаш (44 км), Уркаш – Аралколь (41 км). С г. Лисаковском месторождение связано шоссе с асфальтовым покрытием Лисаковск – Денисовка – Ливановка – Адаевка – Алтынсарино. Расстояние от Лисаковска до Алтынсарино 220 км. ЛЭП-110 кВ подходит к п/ст Дружба на востоке и к п/ст Жаильма на западе. От этих подстанций район месторождения охвачен двумя ветвями ЛЭП-35 кВ с ограниченным резервом мощности. В центральной и западной частях месторождения расположен Таунсорский государственный природный (зоологический) заказник. Рельеф представляет собой слабо расчлененную равнину Терсекского и Улькайякского плато, полого наклоненную на восток. На фоне спокойного рельефа выделяются отдельные возвышенности и меридионально вытянутые гряды холмов, расчлененных неглубокими ложбинами и балками. Абсолютные отметки рельефа колеблются от 220 м на востоке до 274 м на западе. Самым крупным поверхностным водотоком в пределах площади Таунсорского месторождения является речка Карасу, впадающая в оз. Тениз. Район характеризуется наличием многочисленных озер, наиболее крупными из которых являются Киндыкты, Алаколь, Уркаш, Каинды-сор, Караколь, Тениз, Жолшара. Болото Киндыкты и прилегающая к нему с востока группа озер находятся в зоне Таунсорского природно-зоологического заказника, являющимся местом обитания и остановки в период миграции птиц и диких животных, занесенных в Красную книгу Республики Казахстан.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
10	Меры при не достижении проектных показателей: ▪ возврат РУ с возмещением его стоимости ▪ компенсация ▪ штрафные санкции ▪ и т.д.	За неисполнение, либо не надлежащее исполнение принятых на себя обязательств, виновная сторона несет ответственность в соответствии с действующим законодательством РК. В случае установления факта некачественного выполнения Работ, в том числе при не достижении проектных показателей, по требованию Заказчика на подрядчика накладываются штрафные санкции согласно условиям договора.
11	ФИО и контактные данные ответственных сотрудников для уточнения, возникающих вопросов к техническому заданию	Зам. директора по производству ФАО «АК» КБРУ Р.Ф. Аслямов Ruslan.Asliamov@erg.kz Тел. 87143364434 Начальник ТО ФАО «АК» КБРУ И.Ю. Терехов Ivan.Terekhov@erg.kz Тел. 87143364436
12	Требования к потенциальному поставщику	Место выполнения работ - территория Подрядчика. Наличие сертификата соответствия системе менеджмента в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний, применительно к проектной деятельности (СТ РК OHSAS 18002-2010) - предпочтительно; Наличие сертификата соответствия системе менеджмента качества, применительно к проектной деятельности (СТ РК ISO 9001-2016) - предпочтительно; Вид деятельности: Лицензия на проектную деятельность (неотчуждаемая, класс I, I категория) Подвиды: - технологическое проектирование объектов производственного назначения; - проектирование инженерных систем и сетей; - строительное проектирование. Вид деятельности: Лицензия на выполнение работ и оказание услуг в области охраны окружающей среды (неотчуждаемая, класс I) Подвиды: - Природоохранное проектирование, нормирование для I категории хозяйственной и иной деятельности.



№ п/п	Наименование основных данных и требований	Содержание основных данных и требований
		Вид деятельности: Лицензия на изыскательскую деятельность (неотчуждаемая, класс 1, I категория) Подвиды: Инженерно-геологические и инженерно-гидрогеологические работы: 1) геофизические исследования, рекогносцировка и съёмка. Подрядчик должен предоставить (в электронной форме) следующие документы: - опыт работы в горной отрасли по проектированию в течение последних 5 лет; - список привлекаемых к данной работе штатных работников, численностью не менее 15 человек в одной организации (юридическом лице), с обязательным указанием должности, образования и вида выполняемых работ, с приложением на каждого работника скан-копии квалификационных удостоверений, дипломов с действующими сроками или сертификаты, выданные в соответствии с требованиями законодательства РК, а также с приложением трудовых договоров; сведения о заключенных трудовых договоров с работниками с сайта www.enbek.kz/ru - гарантийное письмо, а также электронные копии документов подтверждающих наличие оргтехники и электронной техники для выполнения расчетов, составления и оформления графических материалов, лицензионное программное обеспечение для выполнения соответствующих объемов работ (типа AutoCAD, Surpac и др.), (выписка ОС, подтверждающие документы о приобретении/владении, лицензии и др). - гарантийное письмо, а также электронные копии документов, подтверждающих наличие и владение необходимыми инструментами и оборудования с указанием: наименования оборудования, типового обозначения, предприятия изготовителя, состояние на момент получения, действующие свидетельства о поверке в органах стандартизации метрологии, даты проведения и следующей поверки, - в случае присутствия представителей Исполнителя на территории Заказчика, предоставить справки об эпидемиоохранении (выдается участковым терапевтом по месту прописки, проживания), которая действует в течение 3 календарных дней или результаты ЭХЛ или ПЦР тестов, которые действуют в течение 5 календарных дней.
13	Предоставление исполнителем документов и материалов	Подготовить текстовые и графические материалы в соответствии с законодательными и нормативными требованиями Республики Казахстан. Все материалы (по каждому участку/рудному телу) должны быть представлены в 4 экз. на бумажном носителе, и один экземпляр на электронном носителе. А так же расчетный материал в формате Excel, в векторной 3D графике (в форматах Geovia Surpac, AutoCAD, и др.). Обеспечить согласование с заказчиком проектной документации перед получением положительных заключений от заинтересованных уполномоченных органов.
14	Исходные данные, предоставляемые исполнителю заказчиком	Действующий проект: «Проект промышленной разработки Таунсорского бокситового месторождения». Протокол ГКЗ № 1693-16-У от 06.09.2016 г.
Примечания: * - заполняется при необходимости.		

22.07.2022 ж. № PC/AOK/22-2575 жобалау жұмыстарын орындау
Шартына №1 Қосымша

Жобалау құжаттарын әзірлеу бойынша
тау-кен ісі бойынша жұмыстарды және қызметтерді сатып алуға

Лицензии ТОО «ПИЦ по ГП»

20015200



ЛИЦЕНЗИЯ

14.10.2020 года

ГС.Л №04402

Выдана

Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"

050010, Республика Казахстан, г.Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом № 20/30, кв. 3
БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

на занятие

Проектная деятельность

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Особые условия

I категория

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Примечание

Неотчуждаемая, класс 1

(отчуждаемость, класс разрешения)

Лицензиар

Коммунальное государственное учреждение "Управление градостроительного контроля города Алматы". Акимат города Алматы.

(полное наименование лицензиара)

**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

Наурзбеков Бахытжан Асанович

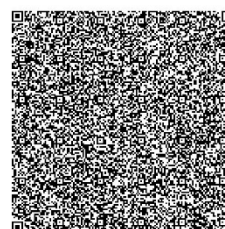
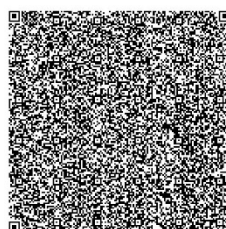
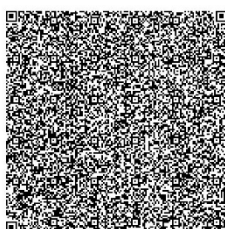
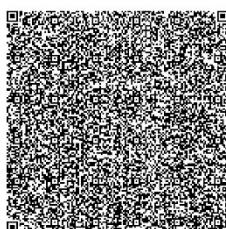
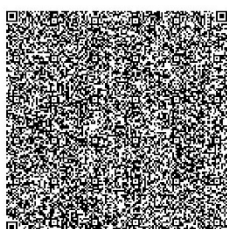
(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

Дата первичной выдачи 04.03.2010

**Срок действия
лицензии**

Место выдачи

г.Алматы





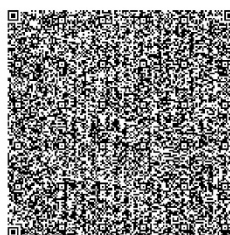
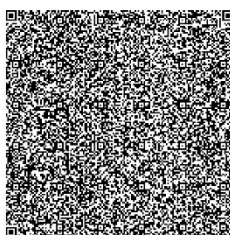
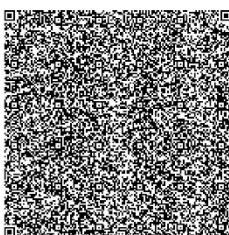
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения, в том числе:
 - Плотины, дамбы, других гидротехнических сооружений
 - Конструкций башенного и мачтового типа
 - Для подъемно-транспортных устройств и лифтов
 - Для медицинской, микробиологической и фармацевтической промышленности
 - Для энергетической промышленности
 - Для перерабатывающей промышленности, включая легкую и пищевую промышленность
 - Для тяжелого машиностроения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения, в том числе:
 - Для транспортной инфраструктуры (предназначенной для непосредственного обслуживания населения) и коммунального хозяйства (кроме зданий и сооружений для обслуживания транспортных средств, а также иного производственно-хозяйственного назначения)
 - Для дошкольного образования, общего и специального образования, интернатов, заведений по подготовке кадров, научно-исследовательских, культурно-просветительских и зрелищных учреждений, предприятий торговли (включая аптеки), здравоохранения (лечения и профилактики заболеваний, реабилитации и санаторного лечения), общественного питания и бытового обслуживания, физкультурно-оздоровительных и спортивных занятий, отдыха и туризма, а также иных многофункциональных зданий и комплексов с помещениями различного общественного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства), включающее:
 - Улично-дорожную сеть городского электрического транспорта
 - Мосты и мостовые переходы, в том числе транспортные эстакады и многоуровневые развязки
 - Пути сообщения железнодорожного транспорта
 - Автомобильные дороги всех категорий
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию:
 - Общереспубликанских и международных линий связи (включая спутниковые) и иных видов телекоммуникаций
 - Местных линий связи, радио-, телекоммуникаций



Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен
мағыналы бірдей. Дәлелді документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

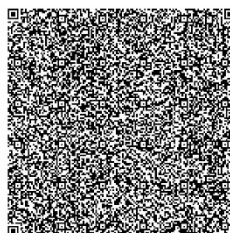
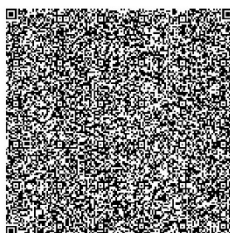
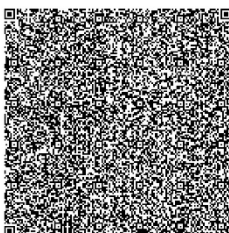
Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций, в том числе по обслуживанию;

- Внутригородского и внешнего транспорта, включая автомобильный, электрический, железнодорожный и иной рельсовый, воздушный, водный виды транспорта
- Проектирование инженерных систем и сетей, в том числе:
 - Систем внутреннего и наружного электроосвещения, электроснабжения до 0,4 кВ и до 10 кВ
 - Электроснабжения до 35 кВ, до 110 кВ и выше
 - Магистральные нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы (газоснабжение среднего и высокого давления)
 - Внутренних систем отопления (включая электрическое), вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения, газификации (газоснабжения низкого давления), а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
 - Внутренних систем водопровода (горячей и холодной воды) и канализации, а также их наружных сетей с вспомогательными объектами
 - Внутренних систем слаботочных устройств (телефонизации, пожарно-охранной сигнализации), а также их наружных сетей
- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:
 - Схем газоснабжения населенных пунктов и производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
 - Схем канализации населенных пунктов и производственных комплексов, включая централизованную систему сбора и отвода бытовых, производственных и ливневых стоков, размещение головных очистных сооружений, испарителей и объектов по регенерации стоков
 - Схем телекоммуникаций и связи для населенных пунктов с размещением объектов инфраструктуры и источников информации
 - Схем электроснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке электрической энергии в системе застройки, а также электроснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях
 - Схем развития транспортной инфраструктуры населенных пунктов (улично-дорожной сети и объектов внутригородского и внешнего транспорта, располагаемых в пределах границ населенных пунктов) и межселенных территорий (объектов и коммуникаций внешнего транспорта, располагаемых вне улично-дорожной сети населенных пунктов)
 - Планировочной документации (комплексных схем градостроительного планирования территорий - проектов районной планировки, генеральных планов населенных пунктов, проектов детальной



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық шифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен мыңғы бірідей. Дінишй документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии ГСЛ №04402

Дата выдачи лицензии 14.10.2020 год

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование, в том числе разработка:

планировки и проектов застройки районов, микрорайонов, кварталов, отдельных участков)

- Схем водоснабжения населенных пунктов с размещением источников питьевой и (или) технической воды и трассированием водоводов, а также схем водоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Схем теплоснабжения населенных пунктов с размещением объектов по производству и транспортировке тепловой энергии в системе застройки, а также теплоснабжения производственных комплексов, располагаемых на межселенных территориях

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности

- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций для каждого из указанных ниже работ) и конструирование, в том числе:

- Металлических (стальных, алюминиевых и из сплавов) конструкций

- Бетонных и железобетонных, каменных и армокаменных конструкций

- Оснований и фундаментов

- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры), в том числе:

- Генеральных планов объектов, инженерной подготовки территории, благоустройства и организации рельефа

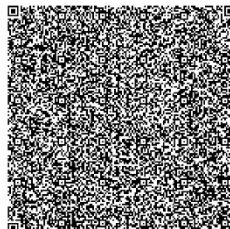
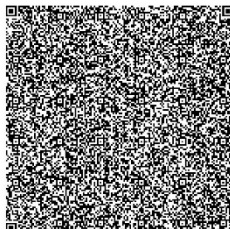
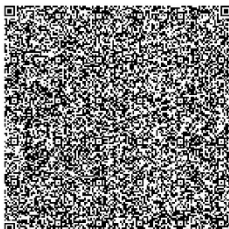
(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"

050010, Республика Казахстан, г. Алматы, улица АМАНЖОЛОВА С., дом № 20/30, кв. 3, БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)



Осы құжат «Электронды құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен маньшасы бірдей. Дәлелді документіне сәйкес пәнкті 1 статья 7 ЗРК от 7 января 2003 года "Об электронном документе и электронной цифровой подписи" равнозначен документу на бумажном носителе.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЛИЦЕНЗИЯ

27.05.2013 года

13008305

Выдана

**Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно
изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г. Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3.,
БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица /
полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

на занятие

**Проектирование (технологическое) и (или) эксплуатация горных
(разведка, добыча полезных ископаемых), нефтехимических,
химических производств, проектирование (технологическое)
нефтегазоперерабатывающих производств, эксплуатация
магистральных газопроводов, нефтепроводов,
нефтепродуктопроводов;**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом
Республики Казахстан «О лицензировании»)

Вид лицензии

генеральная

**Особые условия
действия лицензии**

**Лицензия переоформлена в соответствии с Законом Республики
Казахстан "О лицензировании".**

Дата первичной выдачи лицензии 28.07.2009 г. №0003068.

(в соответствии со статьей 9-1 Закона Республики Казахстан «О лицензировании»)

Лицензиар

**Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.
Комитет промышленности**

(полное наименование лицензиара)

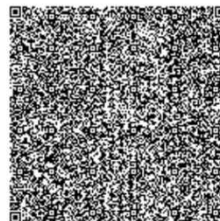
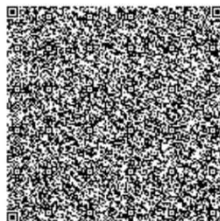
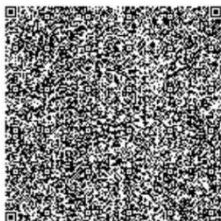
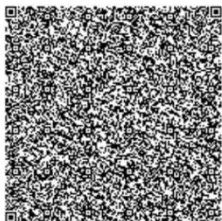
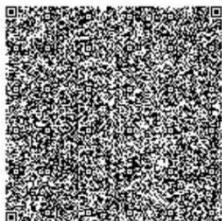
**Руководитель
(уполномоченное лицо)**

БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ

(фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара)

Место выдачи

г. Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасымалдағы құжатқа тең.
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.



ПРИЛОЖЕНИЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии **13008305**

Дата выдачи лицензии **27.05.2013**

Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О лицензировании»)

- Проектирование (технологическое) горных производств
- Составление проектов и технологических регламентов на разработку месторождений твердых полезных ископаемых
- Проектирование добычи твердых полезных ископаемых (за исключением общераспространенных полезных ископаемых)

Производственная база **г. Алматы, Медеуский район, ул. Аманжолова, уг. ул. Шевцовой, д. 20/30, кв. 3 - согласно договору аренды от 15.10.2012 г. № 02-12 физическим лицом Букейхановой С. С.**

(местонахождение)

Лицензиат **Товарищество с ограниченной ответственностью "Проектно изыскательский центр по горному производству"**

Республика Казахстан, г.Алматы, улица Аманжолова, уг. ул. Шевцова, дом № 20/30., 3., БИН: 000740003544

(полное наименование, местонахождение, реквизиты БИН юридического лица / полностью фамилия, имя, отчество, реквизиты ИИН физического лица)

Лицензиар **Комитет промышленности, Министерство индустрии и новых технологий Республики Казахстан.**

(полное наименование лицензиара)

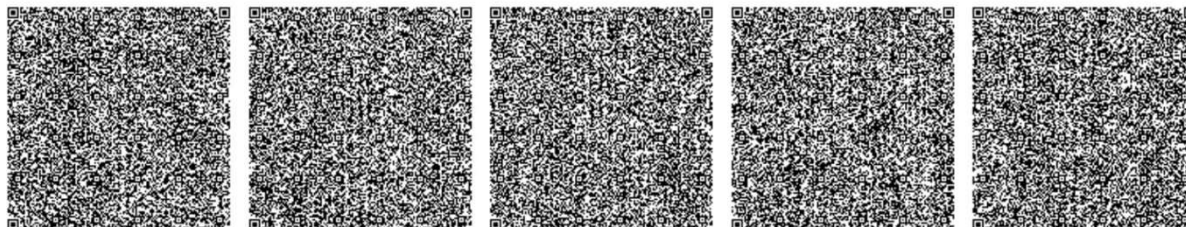
Руководитель (уполномоченное лицо) **БАЙТУКБАЕВ ЕРЛАН ИСКАКОВИЧ**
фамилия и инициалы руководителя (уполномоченного лица) лицензиара

Номер приложения к лицензии 001

Дата выдачи приложения к лицензии 27.05.2013

Срок действия лицензии

Место выдачи г.Астана



Берілген құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаба туралы» 2003 жылғы 7 қаңтардағы Қазақстан Республикасы Заңының 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасиғаштағы құжатқа тең. Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе.